PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK IX/2004. ČÍSLO 9

V TOMTO SEŠITĚ

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: **AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Kelárková.

Redakce: Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 32 11 09, l. 268.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Abocentrum, Moravské náměstí 12D, P. O. BOX 351, 659 51 Brno; tel: 5 4123 3232; fax: 5 4161 6160; abocentrum@mediaservis.cz; www.mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; email: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Jiráčková, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10 (3).

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

***Internet:* http://www.aradio.cz**

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

se zástupci firmy Fulgur Battman Petrem Nevjelíkem a Eduardem Odstrčilem o novinkách v nabídce akumulátorů a nabíječů.

Ve vašem oboru jde vývoj kupředu snad ještě rychleji než v počítačích. Od posledního rozhovoru s vaší firmou přibylo mnoho nových zajímavých výrobků. Mohli byste nám je postupně představit?

To je pravda, od našeho minulého rozhovoru se nejvýznamněji změnil sortiment nabíječů Uniross. V té době byl nabíječ Sprint 1-2h, který nabíjí akumulátory za max. 2 hodiny tím nejrychlejším, který jsme měli k dispozici. V současné době uvádíme na trh nabíječe, které jsou schopny nabíjet akumulátory za 1 hodinu, 30 minut a dokonce i takové, které to dokáží za 15 minut. Představme si je postupně.

Uniross Sprint 1H - je mikroprocesorem řízený nabíječ, který patří k nejmenším ve své třídě. Prostor pro umístění nabíjených akumulátorů je zasouvatelný a tím se významně uspoří místo. Navíc je konstruován tak, že umožňuje optimální přístup vzduchu k jednotlivým akumulátorům ze všech stran a tím jejich přirozené ochlazování v průběhu nabíjecího procesu. Z tohoto důvodu nemusí být vybaven ventilátorem, který by chlazení zabezpečoval. Je schopen nabíjet 1 až 4 akumulátory NiCd nebo NiMH velikosti AA nebo AAA, a to již za 1 hodinu. Nabíjecí proud pro akumulátory AA je 2100 mA a pro akumulátory AAA 650 mA. Udržovací nabíjení, které automaticky nastává po ukončení nabíjecího procesu, je uskutečňováno proudem 50 až 70 mA. Tento nabíječ je vybaven dalšími ochrannými prvky, jako je bezpečnostní časovač, který je nastaven na 75 nebo 85 min. (podle typu nabíjených akumulátorů), a teplotní pojistka, která nabíjecí proces přeruší v okamžiku, kdy teplota nabíjených akumulátorů dosáhne 47 až 55 °C. Průběh nabíjecího procesu je signalizován diodami LED pro každý akumulátor.

Výkonnějším modelem je nabíječ **Uniross Sprint 30 min**. Jedná se o velmi malý kompaktní mikroprocesorem řízený nabíječ pro 1 až 4 akumulátory AA nebo AAA v provedení NiMH. Při této rychlosti (30 minut) nabíjení již není možné ponechat nabíjené akumulátory bez umělého chlazení, proto je vybaven vlastním chlazením ventilátorem. Jeho provoz je velmi tichý a nenápadný. Nabíjecí proud pro akumulátory AA je 2000 až 4000 mA (2 až 4 akumulátory) a pro akumulátory AAA 850 mA. Udržovací nabíjení, které automaticky nastává po ukončení nabíjecího procesu, je uskutečňováno proudem 20 až 50 mA. Také tento nabíječ je vybaven dalšími ochrannými prvky, jako je bezpečnostní časovač, který je nastaven na 38 nebo 75 min., a teplotní pojistkou, která nabíjecí proces přeruší v okamžiku, kdy teplota nabíjených akumulátorů dosáhne hodnoty 55 °C. Průběh nabíjecího procesu je signalizován diodami LED pro každý akumulátor. Nabíječ je samozřejmě vybaven detekcí vadných akumulátorů a kontrolou polarizace, což je u této třídy nabíječů dnes už standard.

Tím nejvýkonnějším, co v současné době existuje, je nabíječ **Uniross Sprint 15 min**. Mikroprocesorem řízený nabíječ s vlastním chlazením, který je určen pro akumulátory AA nebo AAA **pouze v provedení NiMH**. Tento nabíječ je dvourychlostní, nabíjecí proces je rozdělen na dvě fáze, rychlonabíjení, při němž akumulátory AA jsou nabíjeny proudem 6500 mA a AAA proudem 2600 mA, druhá fáze je pomalejší u AA 2600 mA a u AAA 1000 mA. Za těchto podmínek jsou akumulátory s kapacitou 2100 mAh nabity za 15 minut s tím, že již po 10 minutách mají zhruba 75 % kapacity. Udržovací dobíjecí proud je 50 mA. Bezpečnostní časovač je nastaven na 15 min. u rychlonabíjení a 60 min. pro pomalejší nabíjení. Teplotní pojistka vypíná při dosažení 60 °C.

Signalizační diodu LED nahrazuje signalizace loga Uniross na nabíječi. Oproti konkurenci není třeba k provozu tohoto nabíječe mít speciální akumulátory, avšak mohou se nabíjet všechny vysokokapacitní akumulátory. Nabíječ bude prodáván ve 3 variantách: Sprint 15 min 2p (2 pozice), Sprint 15 min. 4p (4 pozice) a Sprint 15 min, který je vybaven displejem LCD pro zobrazení průběhu nabíjení.

Všechny novinky Uniross se zaměřují pouze na rychlost?

To určitě ne, společnost Uniross přichází i s novinkami ryze technického charakteru. V červenci jsme uvedli na trh nabíječ **GLOBE TROTTER MINI**, který je nejmenším na světě. Jeho rozměry jsou 82 x 38 x 32 mm v uzavřeném stavu; pro ilustraci: jedná se o 90 % objemu krabičky cigaret.

Tento mikroprocesorem řízený nabíječ je určen pro 1 až 4 akumulátory velikosti AA nebo AAA v provedení NiCd nebo NiMH. Je ideálním pomocníkem při cestování, je vybaven adaptéry pro celosvětovou elektrickou síť. Nabíjecí proud pro akumulátory AA a AAA je 500 mA, udržovací nabíjení proudem 27 mA, maximální nabíjecí čas je 285 min.

Průběh nabíjení je signalizován 1 vícebarevnou diodou LED. Standardně je tento nabíječ dodáván v sestavě se 2 akumulátory UNIROSS 2100 mAh.

Další z technických novinek je nabíječ **UNIROSS GLOBE TROTTER.** Při nabíjení rozděluje nabíjecí proud mezi jednotlivé akumulátory podle počtu obsazených pozic. Nabíjecí proud je pro 1x AA/2000 mA, 2x AA/1000 mA, 3x AA/660 mA, 4x AA/500 mA. Stejný princip platí i pro akumulátory AAA s tím, že max. nabíjecí proud je 1000 mA. Tímto způsobem je výrazně urychleno nabíjení menšího počtu akumulátorů. Je určen pro nabíjení akumulátorů NiCd nebo NiMH. Bezpečnostní časovač je nastaven na 5 hodin a teplotní pojistka vypíná při 55 °C. Průběh nabíjení je signalizován 1 diodou LED. Nabíječ je dodáván v sestavě se 4 ks AA 2300 mAh, adaptéry pro celosvětovou elektrickou síť a plastovým zásobníkem na akumulátory.

Jak je na tom s novinkami firma Ansmann?

Ani v sortimentu Ansmann se nezastavil čas. 21. 5. 2004 jsme jako první v ČR uvedli na trh akumulátor AA s kapacitou 2400 mAh, který si získal u spotřebitelů velkou oblibu, v červnu toho roku přišla další novinka Ansmann PHOTO CAM III. Jedná se o mikroprocesorem řízený nabíječ s nabíjecím proudem 400 mA, pro akumulátory AA a AAA v provedení NiMH. Je dodáván v sestavě se 4 akumulátory AA o kapacitě 2400 mAh a ve své třídě má na trhu jednoznačně nejvýhodnější cenu.



*Nejvýznamnější novinku připravujeme na náš trh v září, kdy bude zahájen prodej akumulátoru Ansmann AA o kapacitě **2500 mAh**, což bude v té době nejvyšší možná kapacita tužkových akumulátorů v ČR.* Věříme, že spotřebitelé s ním budou opět spokojeni.

A co novinky firmy Panasonic?

Pozitivní zkušenosti z oblasti článků pro akumulátorové nářadí přijdou nyní k dobru také modelářům. Vývojem typu HHR-350SCS 1,2 V/3500 mAh se výrobci podařilo stanovit milník



v inovaci. Článek 3500 mAh je na světě nejen nejsilnější, ale je také jediným akumulátorem v kubickém provedení. Vývojovým inženýrům firmy Panasonic se podařilo lepším využitím místa dosáhnout větší kapacitu a tím zkonstruovat úplně nový akumulátor.

Druhou novinkou je akumulátor NiMH HHR-850D 1,2 V/8500 mAh o velikosti velkého monočlánku (typ D) s kapacitou 8500 mAh a vnitřním odporem 3 mΩ, určený do pohonů vyžadujících velký odběrový proud a trvanlivost parametrů. Článek lze nabíjet proudem rovnajícím se kapacitě článku.

Jsou také nějaké nové měřicí přístroje?

Novinkou je další varianta již prodávaného testeru GOLD-IBT 1-12 V pro olověné akumulátory 12 V firmy ACT Meters Ltd. z Anglie. Tester má rozšířený rozsah měřených kapacit od 1,2 do 200 Ah. Obsluha zůstává stejně jednoduchá jako u předchozího modelu, výsledek se zobrazuje na displeji. Výrobek je velmi vhodný pro servisní firmy z oblasti záložních zdrojů, EZS, EPS atd. Technik má ihned výsledek měření - zbytkovou kapacitu akumulátorů a ví předem, kdy plánovat výměnu a další servis.

Děkuji vám za čerstvé informace.

Připravil ing. Josef Kellner.



NOVÉ KNIHY



Operační zesilovače pro obyčejné smrtelníky. Vydalo nakladatelství BEN - technická literatura, 248 stran B5, obj. č. 121104, 299 Kč.

Tato praktická příručka o operačních zesilovačích má sloužit nejen pro amatérskou, ale i pro poloprofesionální praxi, neboť shrnuje vše podstatné o operačních zesilovačích. Je vhodná i jako moderní učebnice pro střední školy - vyzdvihuje principy zapojení a konkrétní řešení jednotlivých problémů. Proto také v knize nenajdete rozsáhlé vzorce a složitá matematická odvození, těmi se zabývá odbornější literatura.

V knize jsou shrnuty pouze podstatné informace a především zapojení obvodů s OZ, která se skutečně dají v praxi použít. Vše s minimální teorií bez složitých vzorců a rovnic. Velmi užitečné mohou být i přehledy operačních zesilovačů a komparátorů uvedené na konci knihy.

Kniha vychází z přehledu základních zapojení s OZ, který byl otištěn před několika lety na stránkách dvou „modrých" KE. Použitá zapojení byla tehdy vybrána z nejrůznějších časopisů a knih. Z tuzemských to byla hlavně Sdělovací technika a Amatérské radio od roku 1965. Nyní však byly informace systematičtěji uspořádány a jejich záběr rozšířen.

Kniha je určena jako úvodní informace zvláště pro ty, kteří chtějí do problematiky operačních zesilovačů teprve postupně pronikat a které odrazují rozsáhlá díla. Zběhlým konstruktérům jistě kniha poslouží jako inspirace a přehledný zdroj informací o problematice operačních zesilovačů.

*Knihy si můžete zakoupit nebo objednat na dobírku v prodejně technické literatury **BEN**, Věšínova 5, 100 00 Praha 10, tel. 2 7482 0411, 2 7481 6162, fax 2 7482 2775. Další prodejní místa: Jindřišská 29, Praha 1, sady Pětatřicátníků 33, Plzeň; Cejl 51, Brno; Českobratrská 17, Ostrava, e-mail: **knihy@ben.cz**, adresa na Internetu: **www.ben.cz**. Zásielková služba v SR: **Anima**, anima@dodo.sk, Slovenskej jednoty 10 (za Národnou bankou SR), 040 01 Košice, tel./fax (055) 6011262.*

Zesilovače s tranzistory

(Pokračování)

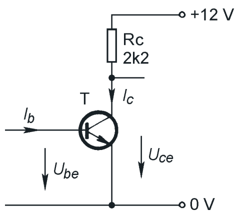
Pracovní bod

Chceme-li, aby tranzistor zesiloval elektrické signály, musíme mu nastavit vhodný pracovní bod. Pojmem pracovní bod se zde myslí takové podmínky, při kterých je tranzistor schopen zamýšlené funkce. Pracovní bod vhodný pro určitou činnost (např. zesilování slabých signálů) nemusí být vhodný pro činnost jinou (spínání relé, koncový zesilovač, vf výkonový zesilovač apod.). V dalším textu se zaměříme na nastavení pracovního bodu zesilovače nf signálů.

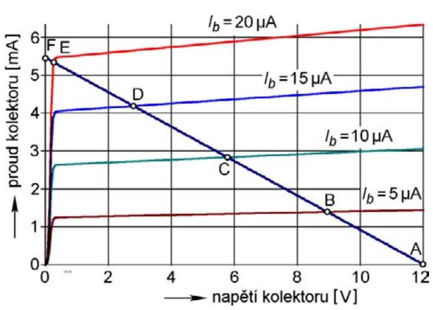
Pracovní bod nf zesilovače

Předpokládejme, že chceme postavit jednostupňový nf zesilovač, např. pro zesilování signálů z mikrofonu. Použijeme tranzistor v zapojení se společným emitorem, protože toto uspořádání má napěťové i proudové zesílení – viz obr. 31. Kolektor tranzistoru je připojen na napájecí napětí přes rezistor Rc. Vstupní signál mění proud báze (nebudeme zatím zkoumat, jak). Změna proudu báze vyvolá změnu proudu kolektoru a tím i změnu úbytku napětí na rezistoru Rc. Zesílený signál odebíráme z kolektoru.

Předpokládejme, že výstup není zatížený, že všechen proud procházející rezistorem Rc prochází i kolektorem tranzistoru. Bude-li tranzistor zcela uzavřený, nepoteče jím proud a na výstupu bude plné napájecí napětí. Tomu odpovídá v grafu na obr. 32 bod A. Naopak bude-li tranzistor zcela otevřený (zkratovaný), poteče jím a rezistorem Rc proud, který je dán napájecím napětím a odporem rezistoru (bod F). Lze snadno dokázat, že když bude tranzistorem procházet proud, bude výstupní napětí a kolektorový proud odpovídat nějakému bodu na úsečce mezi body A a F.



Obr. 31. Výstupní obvod zesilovače



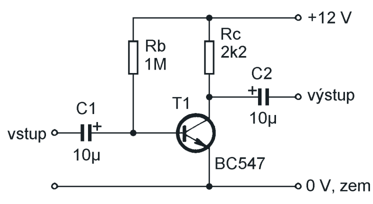
Obr. 32. Zatěžovací přímka a výstupní charakteristiky tranzistoru

Druhou částí grafu na obr. 32 jsou výstupní charakteristiky tranzistoru. Ty dostaneme, když budeme bázi tranzistoru napájet konstantním proudem a zároveň měřit kolektorový proud při různém napětí mezi kolektorem a emitorem tranzistoru.

Pracovní bod tranzistoru musí ležet na zatěžovací přímce. Tomu odpovídají pro zakreslené výstupní charakteristiky body B, C, D a E. Pokud bychom potřebovali co největší rozkmit signálu na výstupu, nastavili bychom zesilovač poblíž pracovního bodu C, tedy tak, aby na výstupu byla přibližně polovina napájecího napětí. Pak se pracovní bod může v rytmu zesilovaného signálu posouvat ve velkém rozsahu na obě strany. Naopak, bude-li zesilovaný signál velmi slabý a i po zesílení bude mít malý rozkmit, je vhodnější zvolit větší kolektorový proud (např. pracovní bod D), při kterém má tranzistor větší zesílení.

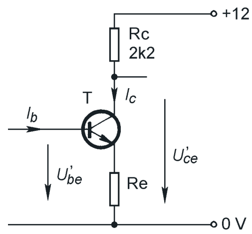
Výsledné zapojení zesilovače je na obr. 33. Proud báze je nastaven rezistorem Rc. Vstupní signál je přiveden přes kondenzátor C1, výstup je oddělen kondenzátorem C2. Tyto kondenzátory oddělují stejnosměrné napětí v zesilovacím stupni od zesilovaného signálu a zároveň zamezují změně stejnosměrného pracovního bodu připojeným zdrojem signálu a zátěží.

Uvedené zapojení má jen didaktický význam, protože v praxi by se u každého kusu musel změnit odpor rezistoru Rb v závislosti na zesilovacím činiteli konkrétního tranzistoru. Kdyby tranzistor T1 neměl zesílení asi 300, tak jak je uvažováno v grafu na obr. 32, ale např. 600 (tranzistor BC547C může mít i větší), posune se pracovní bod tak, že tranzistor již nebude zesilovat nf signály. Na grafu by se výstupní charakteristika pro proud I_b = 10 μA posunula do oblasti, kde je nyní charakteristika pro proud I_b = 20 μA. Podívejme se na jiný způsob nastavení pracovního bodu.

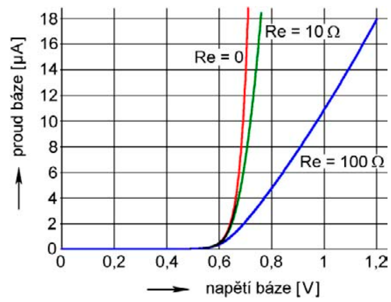


Obr. 33. Jednoduchý zesilovací stupeň

Můžeme zkusit nastavit pracovní bod děličem napětí v bázi tranzistoru.



Obr. 34. Nastavení pracovního bodu děličem v bázi



Obr. 35. Nastavení proudu báze

Bude-li emitor přímo spojen se společným vodičem (0 V), bude třeba nastavit napětí báze velmi přesně (viz křivka pro *Re* = 0 na obr. 35), jinak bude proud báze o hodně větší nebo menší než požadovaný. Nesmí se měnit ani napájecí napětí a teplota. Změní-li se napájecí napětí, změní se i napětí na výstupu děliče - napětí báze. Změní-li se teplota, posune se i „koleno" voltampérové charakteristiky asi o 2,2 mV na každý °C. Proto je i tento způsob nastavení pracovního bodu prakticky nepoužitelný (viz také obr. 2 v PE 2/04). Situace se však zcela změní, zapojíme-li mezi emitor a společný vodič rezistor Re. Malá změna napětí báze vyvolá mnohem menší změnu proudu a nastavení pracovního bodu není tak kritické. Rezistor Re zavádí v zapojení lokální zápornou zpětnou vazbu, která stabilizuje pracovní bod, zároveň však také zmenšuje zesílení. Pro nf signály můžeme tuto zápornou zpětnou vazbu odstranit připojením kondenzátoru paralelně k rezistoru Re. Výsledný zesilovač pak může mít zapojení podle obr. 26a. Toto zapojení už je do značné míry nezávislé na proudovém zesilovacím činiteli tranzistoru a na teplotě.

VH

(Pokračování příště)

Digitální technika a logické obvody

Historický vývoj logických obvodů

(Pokračování)

Protože byla spotřeba bipolárních obvodů pro řadu aplikací stále příliš velká, byly v sedmdesátých letech vyvinuty unipolární logické obvody vyrobené komplementární technologií CMOS. Tyto obvody se vyznačují zejména zanedbatelnou spotřebou ve statickém režimu (typicky 10 nW na hradlo!), na druhou stranu jsou však pomalejší a mají malý výstupní proud. Časem se i tato standardní řada označovaná CMOS 4000 rozrostla o množství modifikací. Později se začaly unipolární technologií vyrábět i ekvivalenty obvodů řady 7400, které nesou označení C (74C00). Velkého rozšíření doznaly zejména jejich rychlé varianty HC, HCU a HCT, které jsou dnes běžně k dostání, přičemž obvody HCT (např. 74HCT00) jsou plně slučitelné s obvody řady TTL (mají shodné napájecí napětí, rozhodovací úrovně apod.). Další vývoj směřoval ke zmenšení napájecího napětí obvodů CMOS. Vznikly tak řady nesoucí označení např. LV (Low Voltage). Dnes je možné se setkat i s logickými obvody, které jsou schopny pracovat s napájecím napětím již od 0,8 V. Kromě bipolárních a unipolárních CMOS logických obvodů se postupně objevily obvody vyráběné technologií BiCMOS, která používá na jednom čipu bipolární i unipolární tranzistory a spojuje tak výhody obou technologií. Jádro čipu s velkou hustotou integrace a malou spotřebou je tvořeno unipolární technologií, výstupní část s vysokou rychlostí a velkými výstupními proudy je bipolární.

Stručný přehled unipolárních logických obvodů

- **CMOS 4000**

Jedná se o původní unipolární řadu, která byla představena v roce 1968. V bývalé ČSSR byla vyráběna firmou TESLA pod označením MHB. K obvodům s označením 40xx přibyla později řada obvodů od různých výrobců (45xx, 40xxx, 41xx, 43xx a další). Obvody 4000**B** mají na výstupu oddělovače ve formě dvou invertorů, které zlepšují výstupní vlastnosti obvodu, zejména při kapacitní zátěži. Některé obvody se vyrábějí též ve verzi **UB** bez výstupních oddělovačů.

- **74C, 74HC, 74HCT, 74HCU**

Později se začaly technologií CMOS vyrábět i ekvivalenty obvodů řady 7400, což je vyjádřeno písmenem C. Dnes se používají výhradně rychlé verze těchto obvodů (HC – High Speed CMOS), které se vyznačují tím, že jsou při běžném napájecím napětí 5 V zhruba pětkrát rychlejší. Verze HCT je plně kompatibilní s logikou TTL, a je tak ideální alternativou k obvodům LS TTL; obvody HCU nemají výstupní oddělovače.

- **74AC/T, 74AHC/T (Advanced CMOS, Advanced High Speed CMOS)**

Velmi rychlé obvody využívající pokročilých technologií jsou vhodnými nástupci řad C/HC/HCT. Opět se vyrábí i verze T kompatibilní s TTL logikou. Nabízena je široká škála těchto obvodů od hradel až po budiče sběrnice. S podobnými parametry nabízejí některé firmy obvody s označením VHC a VHCT (Very High Speed CMOS).

- **74LV (Low Voltage HCMOS), 74LVC (Low Voltage CMOS), 74ALVC (Advanced Low Voltage CMOS), 74AVC (Advanced Very-LV CMOS), 74AUC(Advanced Ultra-LV CMOS) a další (LCX, LVQ, LVX, HLL, ...)**

Nízkonapěťové CMOS obvody.

Vybrané BiCMOS obvody

- **74BCT (BiCMOS Technology)**

Obvody navržené speciálně pro sběrnicové aplikace. Vstupy a výstupy jsou kompatibilní s logikou TTL, výstupní proud je 64 mA.

- **74ABT (Advanced BiCMOS Technology)**

BiCMOS obvody druhé generace vyráběné 0,8 μm technologií navržené opět pro spolupráci se sběrnicí. Zpoždění obvodů je menší než 5 ns, výstupní proud je 64 mA.

- **74ALB (Advanced Low Voltage BiCMOS)**

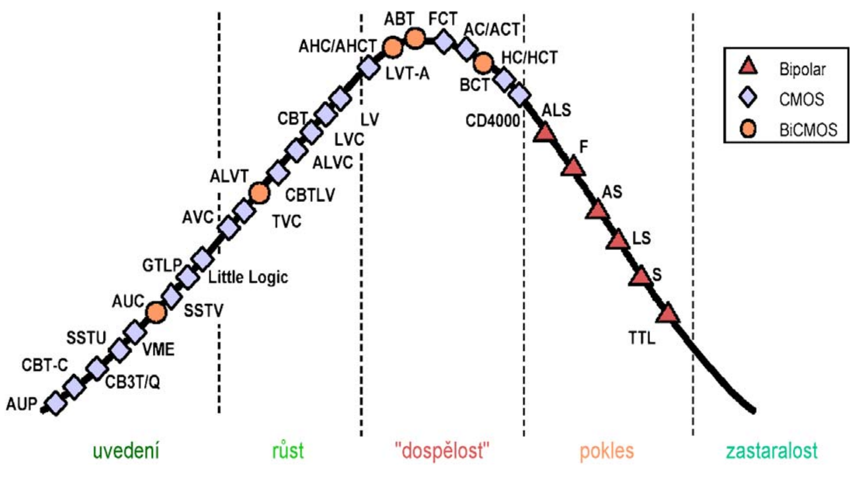
Jedny z nejrychlejších logických obvodů s maximálním zpožděním 2,2 ns navržené speciálně pro sběrnicové aplikace. Vyrábějí se 0,6 μm technologií, pracují s napájecím napětím 3,3 V a maximální výstupní proud je 24 mA.

- **74LVT/74ALVT ((Advanced) Low Voltage BiCMOS Technology)**

Obvody LVT pracují s napětím 3,3 i 5 V, vyrábějí se 0,72 μm technologií, jejich zpoždění je 3,5 ns a výstupní proud 64 mA. Používají se pro buzení sběrnic v systémech s velkým výkonem (telekomunikace, sítě). Velmi rychlé obvody ALVT vyráběné technologií 0,6 μm pracují s 2,5 V, 3,3 V a 5 V logikou, poskytují výstupní proud až 64 mA a v pohotovostním režimu mají malou spotřebu. Používají se pro pokročilé sběrnicové funkce v telekomunikačních systémech a síťových aplikacích.

Srovnání typů logických obvodů

Na obr. 50 je zobrazen životní cyklus logických obvodů. Na vodorovné ose jsou obvody seřazeny od nejnovějších po nejstarší, svislá osa ukazuje míru používání těchto obvodů v současnosti. Celý životní cyklus je rozdělen do pěti částí – uvedení na trh, růst, dospělost, pokles a zastaralost. Z grafu je patrné, že bipolární technologie je již na ústupu a v nových aplikacích je vhodné použít vyspělejší alternativy. Na svém vrcholu jsou obvody HC/HCT a jejich nástupci AC/ACT a AHC/AHCT. Obrázek je nutné brát do jisté míry jako orientační, jelikož se údaje jednotlivých firem mírně liší. Mimo jiné má také ilustrovat množství typů logických obvodů, které jsou v dnešní době uživateli k dispozici.



Obr. 50. Životní cyklus logických obvodů. Obrázek je převzat z dokumentu Logic Selection Guide – First Half 2004 firmy Texas Instruments.

Vít Špringl

(Pokračování příště)

Ještě jednou převodník napětí 24 V na 12 V

Chtěl bych reagovat na konstrukci převodníku napětí 24 V na 12 V uveřejněnou v PE 7/2004 na s. 7.

Podobných zařízení na stejném principu jsem již několik postavil a následně opravoval. Zapojení je dobré a „na stole“ prakticky nezničitelné. Po instalaci do vozů se mi převodníky po pár dnech vracely vadné s poškozeným IO LM723 bez zjevné další příčiny.

Po zkoumání bylo zjištěno, že na příčině jsou napěťové špičky vznikající ve všech vozidlech při ovládání různých ventilů apod. (indukčních zátěží). Tyto špičky dosahují až několika desítek voltů a dokáží spolehlivě zničit IO řady xx723, které mají maximální povolené vstupní napětí 40 V.

Úprava převodníku spočívá v tom, že se napájecí přívody *11* a *12* stabilizátoru IO1 připojí na napájecí sběrnici 24 V přes ochranný rezistor o odporu např. 22 až 33 Ω/0,5 W a mezi napájecí přívody *11* a *12* IO1 a zem se zapojí Zenerova dioda 33 V/1,3 W (např. BZX85V033).

Ze stejného důvodu nelze v elektrických instalacích vozidel použít monolitické sabilizátory typu 78xx.

Mirek „ROZHLAS“, OK1XAM

Indikátor nabíjania autobatérie s piatimi diódami LED

Jednu desiatku rokov som používal v škodovke už dávno známy „batest“, osadený operačným zosilňovačom MA1458 a troma farebnými diódami LED. Môžem povedať, že svoje poslanie si splnil. Dokonca som mohol podľa neho aj odhadnúť, ako dlho mi ešte vydrží starý akumulátor.

Neskoršie som objavil v časopise KTE 6/2000 „Jednoduchý ukazatel napětí autobaterie“ a ten som si hneď postavil. Konštrukcia sa mi však zdala trošku prúdovo tvrdá, tak som si ju upravil (obr. 1). Zapojenie už niekoľko rokov testujem a som s ním nadmieru spokojný.

Oproti trojdiódovému „batestu“ má výhodu, že je nielen lacnejší a jednoduchší, ale ukazuje aj postupné dobíjanie batérie alternátorom počas cesty (rozsvecovaním troch zelených diód LED). Podľa toho je možné odhadnúť, v akom nabitom stave je batéria.

Okrem automobilu používam indikátor aj v nabíjačke akumulátorov, kde mi signalizuje stav a ukončenie nabíjania. Je veľmi praktický hlavne pre laikov, ktorým hodnoty napätia batérie vo voltoch nič nehovoria.

Funkcia

Indikátor podľa obr. 1 má päť farebných diód LED, ktoré sa rozsvecujú do stĺpca v poradí: 1x žltá, 3x zelená, 1x červená, ktoré postupným rozsvecovaním indikujú napätie na palubnej sieti automobilu, teda aj batérie.

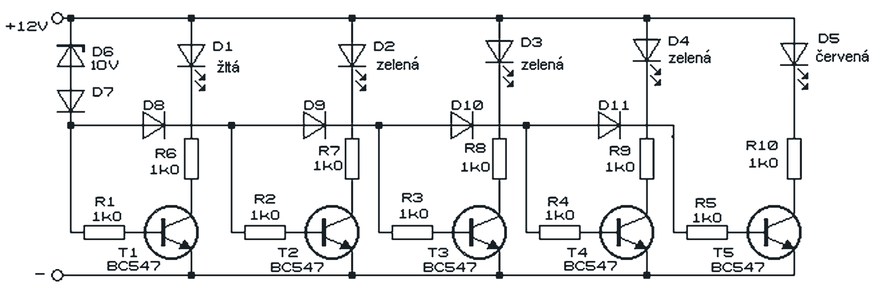
Žltá LED dióda svieti pri najnižšom napätí (vypnutý motor, alebo štartovanie). Po naštartovaní motora, keď začne alternátor dobíjať batériu, sa postupne rozsvecujú zelené diódy LED. Posledná zelená indikuje, že batéria je už znovu dobitá. Nasledujúca červená by nemala svietiť, lebo je nastavená na 14,5 V, čo znamená prebíjanie batérie. V tomto prípade môže byť chyba v regulátore alternátora, čo je treba odstrániť, lebo okrem batérie sú ohrozené aj iné spotrebiče - žiarovky svetlometov, rádio apod.

Opis

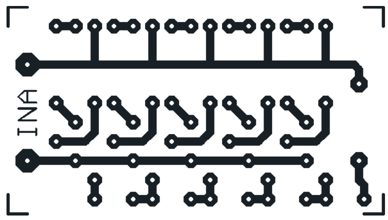
Zapojenie sa skladá z piatich tranzistorových spínacích stupňov s diódami LED. Postupnosť spínania zabezpečuje Zenerova dióda D6 a nasledujúce kremíkové diódy D7 až D11. Otváracie napätie diód určuje aj krok postupného rozsvecovania jednotlivých stupňov.

Doska s plošnými spojmi je na obr. 2 a obr. 3.

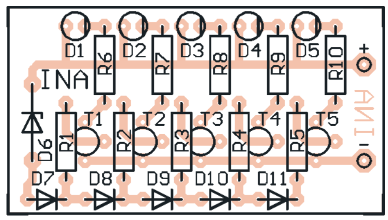
Pri nastavovaní indikátora sledujeme napätie, pri ktorom začína svietiť



Obr. 1. Indikátor nabíjania autobatérie



Obr. 2. Obrazec plošných spojov indikátora nabíjania (mer.: 1 : 1)



Obr. 3. Rozmiestnenie súčiastok na doske indikátora nabíjania

červená LED. Toto napätie má byť 14,5 až 14,6 V. Ak by bolo vyššie, musíme vymeniť Zenerovu diódu D7 s nižším napätím. Ak by bolo nižšie, môžeme ho dosiahnuť vložením aj viac diód miesto jednej diódy D7.

V automobile pripojíme indikátor za kľúčik, to znamená na plus pól, ktorý sa odpojí po vytiahnutí kľúčika zo zapaľovania. Pri montáži do automobilu dávať pozor, aby nemohlo dôjsť k prípadnému skratu.

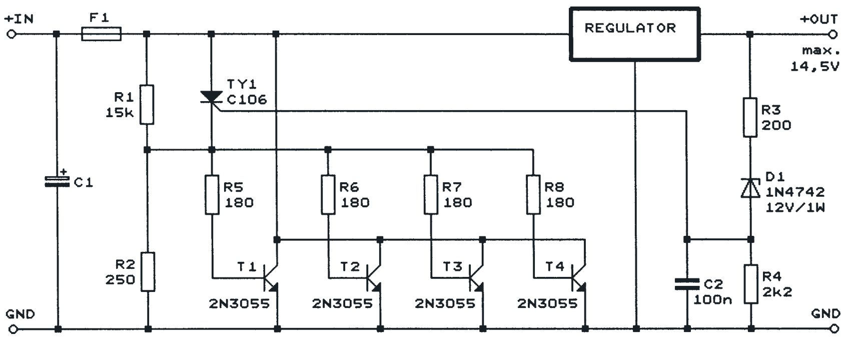
Zoznam súčiastok

R1 až R10	1 kΩ, miniatурní
D1	LED žltá, 3 až 5 mm
D2 až D4	LED zelená, 3 až 5 mm
D5	LED červená, 3 až 5 mm
D6	BZX85V010
D7 až D11	1N4148 (ľubovoľná kremíková dióda s napätím prechodu 0,6 až 0,7 V)
T1 až T5	TUN (tranzistor univerzálny NPN, napr. BC547B, KC508 apod.)

Jozef Tarčík

Ochrana proti přepětí na výstupu napájecího zdroje

Při provozu na stabilním stanovišti se tranzistorové transceivery obvykle napájejí vnějším síťovým zdrojem, který na svém výstupu poskytuje napětí 13,8 V. Porouchá-li se v síťovém zdroji regulátor, může se dostat na napájecí svorky transceiveru napětí 20 až 25 V z vyhlazovacího kondenzátoru zdroje a transceiver za desítky tisíc Kč se tak může snadno poškodit.



Obr. 4. Ochrana proti přepětí na výstupu napájecího zdroje

Proto jsou dražší tovární síťové zdroje vybaveny ochranným obvodem, který při malém zvětšení napětí na výstupu zdroje okamžitě odpojí napájení regulátoru zdroje a nedovolí, aby se zátěž zničila přepětím.

Pokud vlastníme napájecí zdroj bez ochrany proti přepětí na výstupu, můžeme si ho doplnit ochranným obvodem podle obr. 4.

Výhodou popisovaného ochranného obvodu je, že je zkonstruován ze zcela běžných součástek, které se najdou u mnoha amatérů „v šuplíkových“ zásobách.

Vyhlazovací (filtrační) kondenzátor C1 a regulátor jsou části stávajícího zdroje bez ochrany. Ostatní součástky na obr. 4 tvoří ochranný obvod, který je do zdroje doplněn.

Princip působení ochrany spočívá v tom, že při zvětšení napětí na výstupu +OUT zdroje se sepnou výkonové tranzistory T1 až T4 a zkratují vstup regulátoru na zem (GND) do té doby, než se přetaví pojistka F1, která definitivně odpojí napájení regulátoru.

Tranzistory T1 až T4 se spínají prostřednictvím tyristoru TY1, který připojuje jejich báze přes rezistory R5 až R8 (a přes pojistku F1) přímo ke vstupnímu napájecímu napětí na vyhlazovacím kondenzátoru C1. Odpory rezistorů R5 až R8 jsou zvoleny tak, aby každým z tranzistorů T1 až T4 tekl zkratový proud asi 3 A, který je nijak neohrožuje. Zkratový proud teče jen krátký okamžik (než se přetaví pojistka F1), takže tranzistory nepotřebují chladič. Podle dimenzování pojistky F1 musíme skutečný počet tranzistorů upravit oproti obr. 4 tak, aby každým tranzistorem tekl uvedený proud 3 A (např. pro pojistku 15 A použijeme pět tranzistorů T1 až T5 s bázovými rezistory R5 až R9). V klidu je na báze tranzistorů zavedeno předpětí z děliče R1, R2. Předpětí musí být natolik malé, aby tranzistory neprotékal znatelný proud.

Je nutné si uvědomit, že při sepnutí tyristoru TY1 teče rezistory R2 a R5 až R8 proud 100 až 200 mA (podle napětí na C1), takže jejich výkonová ztráta je po krátký okamžik (než se přetaví pojistka F1) několik wattů. Je tedy nutné volit tyto rezistory robustnějšího typu (s kovovou vrstvou nebo metaloxidové pro zatížení alespoň 0,5 W).

Tyristor TY1 se spíná kladným napětím, které se přivádí na jeho řídicí elektrodu ze snímacího obvodu se součástkami R3, D1 a R4. Snímací obvod je připojen na výstupní svorky zdroje (za regulátorem). Hodnoty součástek snímacího obvodu jsou navrženy tak, aby rozhodovací úroveň ochrany byla 14,5 V. Znamená to, že když napětí na výstupu zdroje překročí velikost 14,5 V, zvětší se napětí na řídicí elektrodě tyristoru TY1 natolik, že tyristor sepne. Rozhodovací úroveň lze jemně nastavit odporem rezistoru R3. Kondenzátor C2 potlačuje rušivé impulsy.

V ochranném obvodu je využito paměťové funkce tyristoru, který zůstává sepnutý i tehdy, když tranzistory T1 až T4 zkratují vstup regulátoru a napětí na výstupu zdroje (a tedy i na řídicí elektrodě tyristoru) klesne na nulu. Tyristor tak podrží tranzistory sepnuté do té doby, dokud se nepřetaví pojistka.

V původním článku nebyly žádné další podrobnější údaje o použitých součástkách. O zatižitelnosti některých rezistorů již byla zmínka. Jako T1 až T4 (a popř. další) mohou být jistě použity jakékoliv robustní výkonové nf tranzistory i v plastových pouzdrech SOT93. Tyristor by určitě vyhověl i typu TIC106 apod. Pojistka F1 je zřejmě automobilová na napětí 24 V a její proud odpovídá výstupnímu proudu zdroje. Zenerova dioda D1 je typu 12 V/1 W a lze ji nahradit diodou BZX85V012 apod.

Popsaný obvod lze po změně hodnot součástek použít i pro ochranu výstupu zdrojů s jiným výstupním napětím - např. s napětím 5 V pro napájení číslicových obvodů.

Radio Communication, leden 1994

Automatický tlumič s jednotkovým zesílením

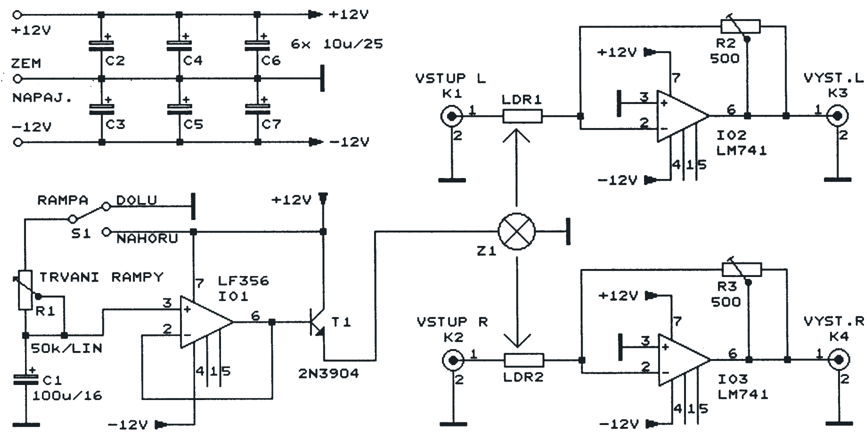
Americký čtenář v dopisu do redakce časopisu Poptronics uvádí, že přehrává nahrávky živých koncertů na CD a že ruční „stahování“ a „vyjíždění“ signálu mezi jednotlivými skladbami je náročné na pozornost a nemá dostatečně plynulý průběh. Pak se ptá, nemá-li redakce zapojení nějakého automatického stereofonního tlumiče nf signálu s jednotkovým zesílením, který by mohl pro uvedený účel použít.

Redakce nabízí zapojení automatického tlumiče podle obr. 5. Tlumič je stereofonní a obsahuje dva identické kanály. Popíšeme si proto pouze jeden z nich - např. levý (L).

Tlumič obsahuje operační zesilovač IO2, jehož zesílení je určeno zpětnovazební sítí tvořenou fotorezistorem LDR1 a potenciometrickým trimrem R2. Fotorezistor je osvětlován žárovkou Z1, která se po přepnutí přepínače S1 pozvolna plynule rozsvítí a po opačném přepnutí pozvolna plynule zhasne.

Když žárovka svítí naplno, má fotorezistor minimální odpor asi 250 Ω. Přenos nf signálu tlumičem je největší a trimrem R2 lze nastavit jednotkové zesílení (pro zesílení 1x se musí odpor trimru R2 rovnat odporu fotorezistoru).

Je-li žárovka zhasnuta, má fotorezistor odpor řádu MΩ a přenos nf signálu tlumičem je minimální - v pokusném vzorku byl naměřen útlum nf signálu asi 85 dB. To je dost na to,



Obr. 5. Automatický tlumič s jednotkovým zesílením

aby v nahrávce v mezeře mezi skladbami nebylo nic slyšet.

Když se žárovka plynule rozsvěcí a zhasíná, mění se plynule odpor fotorezistoru, tím se mění přenos tlumiče a nf signál se tak plynule „vyjíždí“ nebo „stahuje“.

Aby se jas žárovky plynule měnil, je na ni přiváděno proměnné napětí s průběhem exponenciální vzestupné nebo sestupné rampy.

Napětí s průběhem rampy je generováno integračním článkem *RC* se součástkami R1 a C1. R1 je potenciometr, kterým se nastavuje délka trvání rampy, tj. doba „vyjetí“ nebo „stažení“ nf signálu. Při maximálním odporu potenciometru R1 je délka trvání rampy největší a je asi 10 s.

Rampa se spouští přepnutím přepínače S1. Když se přepínač přepne do polohy, ve které se horní vývod potenciometru R1 uzemní, vygeneruje se sestupná rampa (DOLŮ) a nf signál se „stáhne“, při přepnutí do druhé polohy, ve které se na horní vývod potenciometru R1 přivede napětí +12 V, vygeneruje se vzestupná rampa (NAHORU) a nf signál se „vyjede“.

Napětí z integračního článku *RC* je do žárovky přiváděno přes sledovač signálu s operačním zesilovačem IO1 a přes emitorový sledovač s tranzistorem T1. Maximální napětí na žárovce je asi 9,5 V.

Žárovka Z1 je typu #382 a má jmenovité napětí 14 V a jmenovitý proud 80 mA. Je určena pro osvětlení přístrojů v palubní desce automobilu. Lze ji nahradit jakoukoliv jinou malou žárovkou se stejnými nebo podobnými parametry.

Určitou péči musíme věnovat konstrukčnímu uspořádání žárovky a fotorezistorů. Fotorezistory jsou přiloženy ze dvou stran zboku ke skleněné baňce žárovky a celek je umístěn do zatemněné krabičky, aby na fotorezistory nepůsobilo vnější světlo. Vzdálenost fotorezistorů od žárovky je nutné nastavit tak, aby jejich odpor byl co nejvíce vzájemně shodný a regulace síly nf signálu měla v obou kanálech dobrý souběh.

Vstupní odpor tlumiče je roven okamžitému odporu fotorezistoru, který může být také jen 250 Ω, proto musí být tlumič buzen ze zdroje nf signálu s malým výstupním odporem (jednotky Ω) nebo se musí před tlumič předřadit sledovač signálu s dalším operačním zesilovačem.

Tlumič je napájen dobře filtrovaným a stabilizovaným symetrickým napětím ±12 V ze síťového zdroje. Blokovací kondenzátory C2 až C7 jsou připojeny co nejblíže k napájecím vývodům jednotlivých operačních zesilovačů.

Použité fotorezistory nejsou v původním prameni blíže specifikovány. Zřejmě však lze použít jakékoli dostupné fotorezistory a podle jejich minimálního odporu (při maximálním jasu žárovky) upravit odpor trimrů R2 a R3. Levné operační zesilovače IO1 a IO2 typu 741 mohou být nahrazeny kvalitnějšími zesilovači typu NE5534.

Výhodou použitého principu řízení přenosu tlumiče proměnným odporem fotorezistoru je nulové zkreslení přenášeného nf signálu, vůči němuž se fotorezistor chová lineárně. Tlumičem lze přenášet silný nf signál o linkové úrovni a nezhoršuje se jeho odstup od rušivých napětí. Maximální mezivrcholový rozkmit vstupního napětí tlumiče může být až 6 V.

Poptronics, březen 2001

Jednoduchý zdroj stabilizovaných napětí

Schéma jednoduchého zdroje stabilizovaných napětí 5 V a 12 V se společným záporným pólem (zemí) je na obr. 6. Zdroj se používá k síťovému napájení různých přístrojů (QRP vysílačů, přijímačů, měřicích přístrojů apod.), které jsou pro jednoduchost zkonstruovány bez vnitřních napájecích zdrojů a mají pouze napájecí konektor pro připojení vnějšího zdroje.

Ve zdroji je použit síťový transformátor TR1 typu TS40/47 s jádrem C, který není blíže popsán. Vzhledem k tomu, že použitý stabilizátor IO1 typu 78T12 má výstupní proud 2,2 A a IO2 typu 78T05 má výstupní proud 3 A, mají výstupní proud 1 A, takže ze zdroje lze odebírat výkon až 42 W, měl by být transformátor dimenzován alespoň na dvojnásobný výkon, tj. nejméně na 80 VA. Použijeme-li „slabší“ stabilizátory 7812 a 7805 s výstupním proudem 1 A nebo nevyužijeme-li plně výstupního proudu stabilizátorů, postačí pochopitelně transformátor s menším výkonem.

Síťové napětí do primárního vinutí transformátoru se zapíná dvoupólovým spínačem S1.

Transformátor TS40/47 má dvě sekundární vinutí s jmenovitým napětím 8 V (u nás prodávané transformátory mají napětí 2x 9 V, což je také použitelné).

Za transformátorem je zařazen vtipně zapojený můstkový usměrňovač s diodami D1 až D4, který poskytuje dvě různě velká ss napětí pro stabilizátory IO1 a IO2. Díky tomu má zdroj podstatně větší účinnost, než kdyby byly oba stabilizátory napájeny společným napětím.

Všemi diodami můstku se usměrňuje napětí z obou sekundárních vinutí zapojených do série, takže na vyhlazovacím kondenzátoru C1 je ss napětí o velikosti asi 20 V.

Pouze diodami D1 a D3 se dvojcestně usměrňuje napětí z každého sekundárního vinutí zvlášť a na vyhlazovacím kondenzátoru C3 je ss napětí o velikosti asi 10 V.

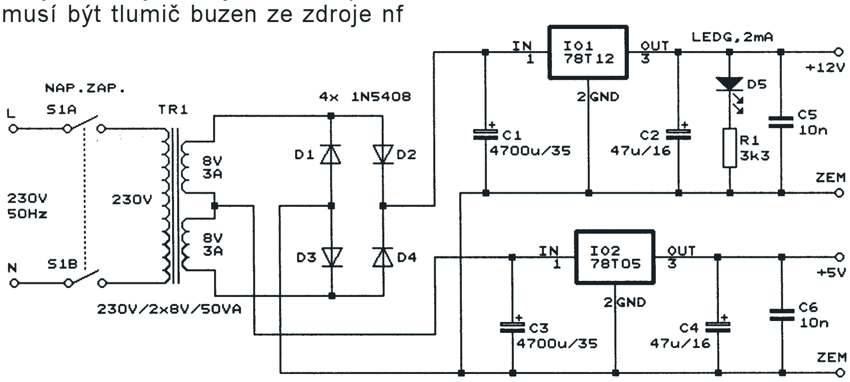
Větší usměrněné napětí z kondenzátoru C1 se zpracovává stabilizátorem IO1, z jehož výstupu se odebírá výstupní napětí +12 V. Menší usměrněné napětí z kondenzátoru C3 se zpracovává stabilizátorem IO2, na jehož výstupu je napětí +5 V. Výstupy stabilizátorů jsou širokopásmově zablokovány kondenzátory C2 až C6.

Keramické kondenzátory C5 a C6 jsou připájeny přímo na výstupních svorkách zdroje, aby potlačovaly vf signál, který by mohl vnikat do zdroje po napájecích přívodech z připojeného vysílače. Zapnutí zdroje je indikováno diodou LED D5.

Oba stabilizátory musí být opatřeny chladiči dimenzovanými podle odebíraného proudu. Maximální teplota stabilizátorů by neměla překročit asi 70 °C.

Zdroj je vestavěn do plastové skříňky, na jejímž předním panelu jsou spínač S1, LED D5 a výstupní svorky.

Świat Radio, listopad 2003



Obr. 6. Jednoduchý zdroj stabilizovaných napětí

! Upozorňujeme !

Tématem časopisu **Konstrukční elektronika A Radio** 5/2004, který vychází začátkem října 2004, je dokončení článku o rozhlasových přijímačích VKV z KE 3/2004. Je popsán jednoduchý komunikační přijímač, syntezátor, číslicová stupnice a superhet s elektronkami. Přídavkem je KV audion pro začátečníky.

MULTITIMER
- hodiny nejen do školy

Ing. Pavel Hůla



Hodiny jsou určeny pro odměřování a spínání signalizace nastavitelných časových intervalů s možností navolit den v týdnu, hodinu a minutu sepnutí a délku sepnutí v rozsahu 1 - 255 sekund. Mimoto jsou doplněny obvodem pro signalizaci časového údaje akustickým signálem, podobným kukání kukačky.

Technická data

Indikace časového údaje:
- čtyřmístná s údajem HH : MM a dne v týdnu pomocí svitu jedné ze sedmi LED.

Počet spínaných výstupů:
1 - spínací kontakt relé max. 1 A/250 V.

Počet nastavitelných sepnutí: 32.

Možnosti nastavení časů sepnutí:
- hodina a minuta sepnutí s možností volby aktivních a neaktivních dní.

Doba sepnutí:
1 až 255 s s rozlišením 1 s.

Řízení chodu hodin:
- autonomní systém řízený krystalem 32 768 Hz.

Akustická signalizace:
každou půlhodinu jedno zakukání, celé hodiny počtem zakukání v rozsahu 1 až 12.

Napájení: zdroj ss napětí 10 až 15 V, obvod reálného času je zálohován lithiovou baterií.

Nastavování reálného času i časů předvoleb:
ovládacím programem počítače PC, prostřednictvím rozhraní RS-232.

Proudová spotřeba:
150 mA při 12 V.

Komunikační protokol:
9600 baudů, 8 datových bitů, jeden stop bit, bez parity.

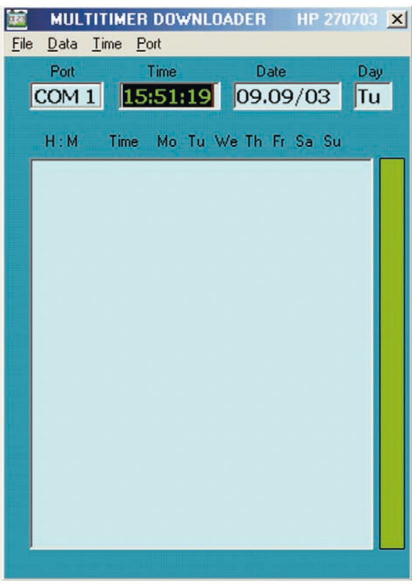
Mechanické rozměry:
150 x 80 x 35 mm.

Popis funkce

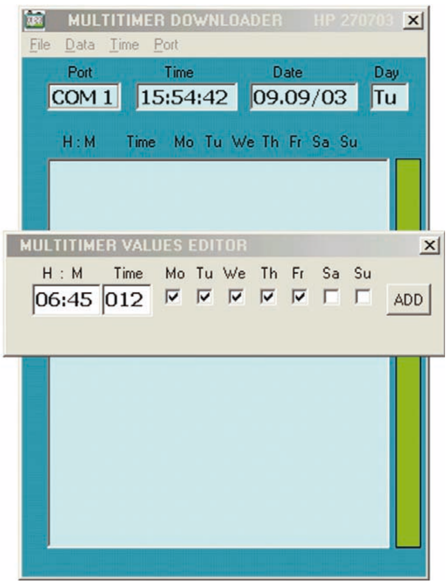
Princip funkce je velmi jednoduchý. Řídicí počítač periodicky čte časový údaj z obvodu reálného času a ve formátu H : M zobrazuje na čtyřmístném displeji LED, a podle hodnoty dne v týdnu rozsvěcí příslušnou diodu LED. Dvojtečka, oddělující zobrazení hodin a minut, bliká v rytmu sekund. Přitom kontroluje aktuální hodnotu časového údaje postupně se všemi údaji předvolby, uloženými v paměti EEPROM a v případě nalezené shody sepne výstupní relé na dobu zadanou v příslušné předvolbě. Navíc byl tento systém doplněn obvody, umožňujícími akusticky signalizovat kukáním počet hodin (v rozsahu 1 až 12). V celou hodinu oznamují počet hodin, poloviny hodin signalizují jedním kuknutím, jak je to běžné u starých mechanických hodin. Akustická signalizace má dvě automaticky se volící hladiny hlasitosti. Pro časy v rozmezí 08:00 až 20:00 je navolena větší hlasitost, v době od 21:00 do 07:00 je intenzita akustické signalizace zmenšená. Hodiny nemají žádný nastavovací prvek, vše se nastavuje ovládacím programem z počítače PC a do přístroje se nahrávají propojením třížilovým kabelem pomocí sériového portu.

Popis ovládacího programu

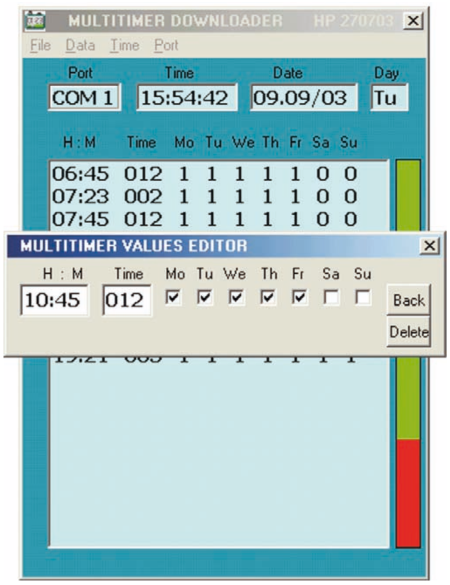
Pro nastavování hodnot správného času i pro nastavování jednotlivých časů a dob sepnutí slouží program „Multitimer“. Program není nutné instalovat, stačí do společného adresáře nahrát soubory *port.dll* a *multitimer.exe*. Po spuštění programu se na obrazovce počítače objeví okno programu s titulkem MULTITIMER DOWNLOADER (obr. 1). V horní části je pak obvyklé menu funkcí, pod ním čtveřice indikačních panelů s údajem o navoleném portu a časovým údajem. Přednastavené hodnoty jsou COM1 a hodnoty času okopíro-



Obr. 1. Ovládací program - Hlavní okno



Obr. 2. Ovládací program - Editační okno pro novou položku



Obr. 3. Ovládací program - Editační okno pro změnu hodnot

vané z počítače v okamžiku startu programu. Navolený port je možné změnit na COM2 volbou přes položku „Port“ v menu funkcí, hodnoty času, které chceme do hodin nahrát, lze přímo editovat v jejich zobrazovacích polích. Vlastní nahrání hodnot času se uskutečňuje přes menu funkcí výběrem položek „Time“ a „Write To Device“. Volbou položky „Read From Device“ se načtou hodnoty časového údaje z hodin a zobrazí na indikačních panelech programu. (Touto volbou můžeme ověřit správnost nastavení.)

V případě potřeby je možné volbou funkce „Read Time From Computer“ aktualizovat nastavovaný čas s časem počítače. Pod indikačními panely je panel pro zobrazování předvoleb. Volbou položek „Data“ a „Add Item“ se otevře nové okno programu s titulkem „MULTITIMER VALUES EDITOR“ s předvolenými hodnotami času 06:45, dobou sepnutí 12 s a označenými dny Po až Pá (obr. 2). Editací těchto hodnot (přepsáním času sepnutí a doby sepnutí nebo označením dní v týdnu, ve kterých se má sepnutí uskutečnit) nastavíme požadované hodnoty a po kliknutí na tlačítko „ADD“ se nastavené hodnoty překopírují do velkého pole výpisu. Editační okno zůstane stále otevřené a uchovává naposledy nastavené hodnoty. Takto můžeme postupně navolit všechny požadované časy (max. 32 předvoleb). Svislý indikační pruh v pravé části hlavního okna programu znázorňuje zelenou barvou volné a červenou obsazené místo v paměti. Hodnoty již zapsané do pole výpisu je možné (po označení kliknutím myší) opět editovat (případně zrušit) volbou funkce „Data“ a „Edit Selected Item“. Zobrazí se podobné editační okno jako při zadávání nové hodnoty, pouze již vepsaná data jsou převzata z označeného řádku a místo tlačítka „ADD“ jsou tlačítka „Back“ a „Delete“ (obr. 3). Po požadované úpravě kliknutím na tlačítko „Back“ zapíšeme hodnoty zpět do pole výpisu, nebo kliknutím na tlačítko „Delete“ úplně odstraníme. Data se do hodin zapíší volbou funkcí „Data“ a „Write To Device“. Již zapsaná data je možné opět zobrazit volbou funkcí „Data“ a „Read Data From Device“ pro jejich případnou kontrolu nebo dodatečnou editaci. Funkcemi „File“ a „Save“ je možné zobrazená data uložit do souboru a funkcí „File“ a „Open“ je opět zobrazit a případně nahrát do hodin. Takto lze mít několik různých souborů předvoleb a během okamžiku je měnit podle potřeby.

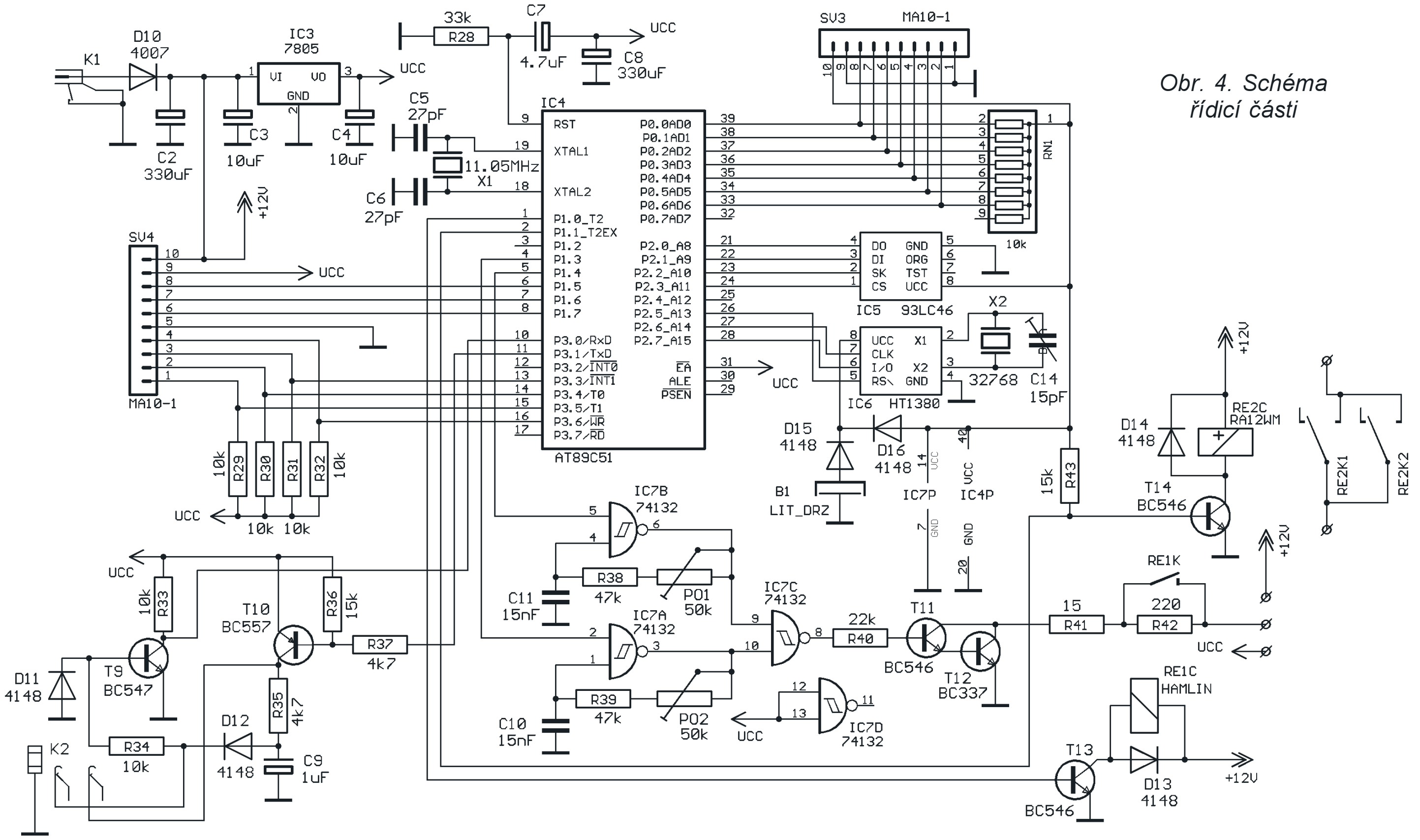
Popis obvodového řešení

Schéma je rozděleno do dvou částí. Na obr. 4 je schéma řídicích obvodů a na obr. 5 je schéma indikační části. Funkci celého přístroje řídí jednočipový počítač 89C51. Řídí veškerou činnost hodin a v případě nastavování (případně kontroly) hodnot časového údaje nebo hodnot pro jednotlivé předvolby zabezpečuje obousměrnou komunikaci s připojeným počítačem. Časová informace je získávána z obvodu reálného času typu HT1380, což je levnější, poněkud ochuzený ekvivalent známějšího obvodu DS1302. Uchovává ve svých registrech rok, měsíc, den v měsíci, den v týdnu, hodiny, minuty a vteřiny.

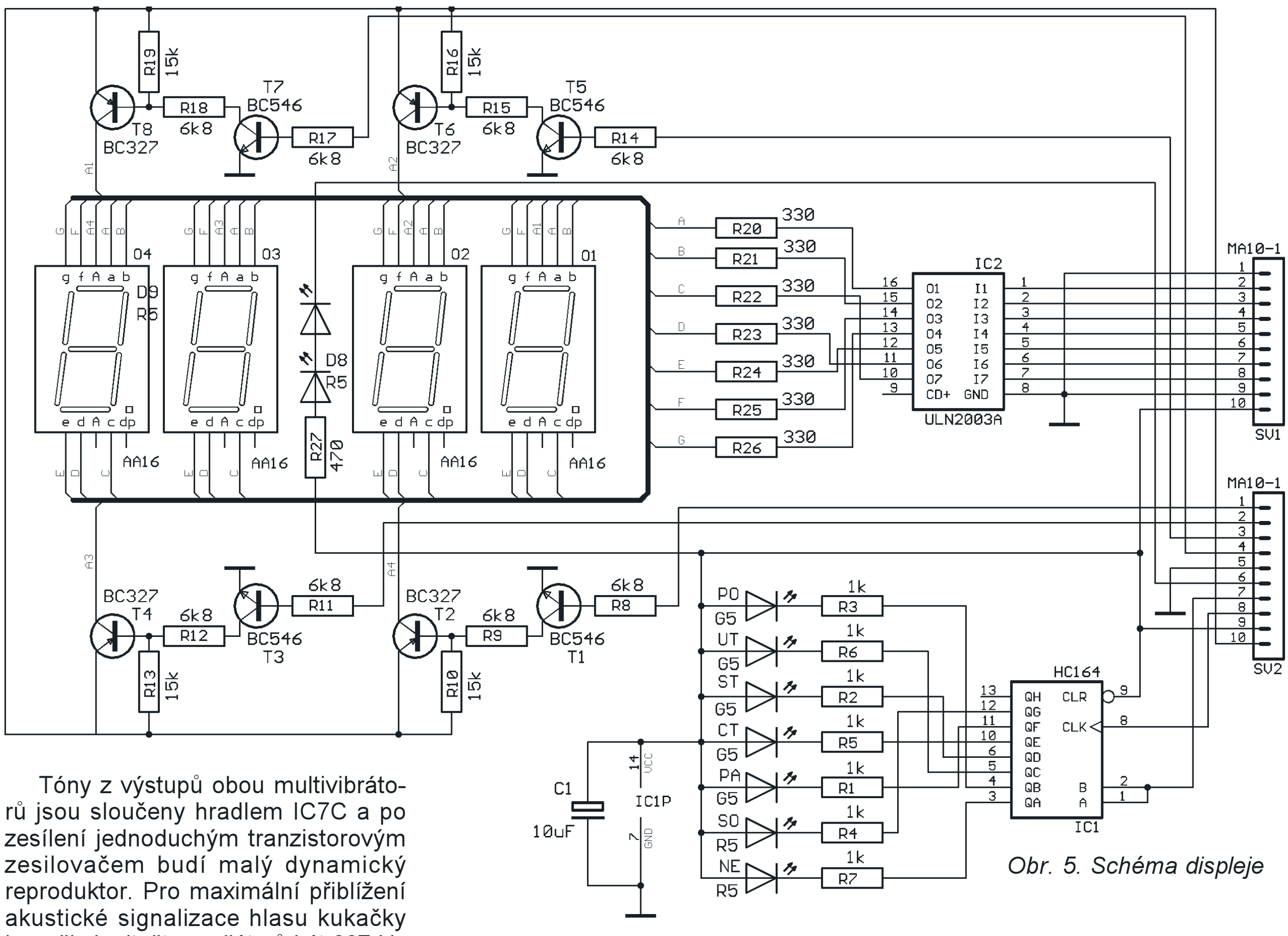
Pracuje s vlastním krystalovým oscilátorem o kmitočtu 32 768 Hz. Přesnost chodu hodin je daná přesností a stabilitou kmitočtu tohoto krystalu. Pro možnost doladění kmitočtu hodinového oscilátoru je použit kapacitní trimr C14. Za předpokladu nepříliš se měnící okolní teploty je možné dosáhnout poměrně velké přesnosti časového údaje. Napájení tohoto obvodu je zálohováno lithiovou baterií typu CR 2032. Diody D15 a D16 slouží pro oddělení zálohovacího napětí od napájecího napětí ostatních obvodů přístroje.

Časový údaj, přečtený z obvodu RTC, je průběžně porovnáván s hodnotami předvoleb a v případě shody těchto údajů je na příslušnou dobu sepnut výstup. Hodnoty pro jednotlivé předvolby jsou uloženy v paměti EEPROM typu 93C46. S kapacitou této paměti je možné nastavit až 32 různých časů pro sepnutí výstupního relé Re2. Podle katalogových údajů mohou kontakty relé spínat proud až 2 A při napětí 125 V.

Program mikropočítače kontroluje stav hodin a v každou půlhodinu generuje na výstupech P1.3 a P1.4 sled dvojic časově vzájemně posunutých impulsů, které pomocí odblokovávání multivibrátorů s hradly IC7A a IC7B generují tóny akustické signalizace.



Obr. 4. Schéma řídicí části



Obr. 5. Schéma displeje

Tóny z výstupů obou multivibrátorů jsou sloučeny hradlem IC7C a po zesílení jednoduchým tranzistorovým zesilovačem budí malý dynamický reproduktor. Pro maximální přiblížení akustické signalizace hlasu kukačky by měly kmitočty oscilátorů být 667 Hz (pro první tón) a 545 Hz (pro druhý tón). Tyto kmitočety lze nastavit trimry P01 a P02. V celou hodinu odpovídá počet dvojic impulsů a tím i počet zakukání stavu hodin (pro akustickou signalizaci je použit dvanáctihodinový mód), pro půlky hodin je generována vždy jen jedna dvojice impulsů (pro jedno zakukání).

Hlasitost je možné nastavit volbou odporu rezistoru R41, případně zapojením reproduktoru na napájecí napětí 5 V nebo 12 V. Pro noční dobu (pro časy od 22:00 do 07:00) je rozepnut kontakt relé Re1 a do obvodu reproduktoru je zařazen ještě rezistor R42, který zeslabí tóny signalizace. Obvod s tranzistory T9 a T10 slouží pro převod úrovně logických hodnot na úrovně, potřebné pro komunikaci sériovým kanálem RS-232 s počítačem PC.

Displej hodin pracuje v multiplexním režimu. Pro indikaci stavu hodin a minut jsou použity segmentovky typu AA16RD, které při výšce jednotlivých číslic 25 mm umožňují číst časový údaj na vzdálenost větší než 10 metrů. Signál pro buzení jednotlivých segmentů je zesílen sedmi tranzistorovými spínači v obvodu IC2, anody jednotlivých míst jsou spínány pomocí spínačů z diskrétních tranzistorů. Optické oddělení míst hodin a minut je realizováno dvojtečkou z diod LED, které blikají kmitočtem 0,5 Hz a které jsou buzeny přímo z výstupu mikropočítače. Pro indikaci dne v týdnu je použita řada sedmi diod LED (zelené pro dny pondělí až pátek, červené pro sobotu a neděli). Diody (typy s malým příkonem) jsou buzeny z výstupů posuvného registru IC1.

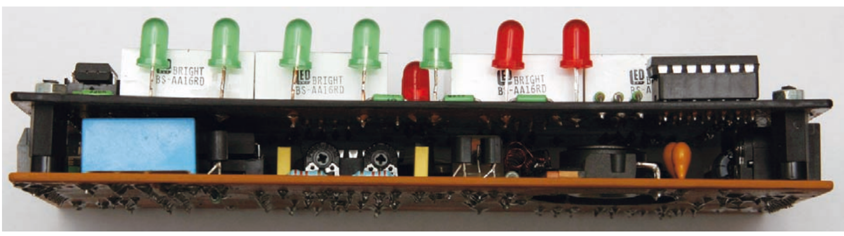
Napájení hodin se předpokládá z vnějšího zdroje stejnosměrného napětí 10 až 15 V/0,3 A. Dioda D10 chrání přístroj při případném přepólování tohoto napětí. Napájecí napětí 5 V pro obvody mikrokontroléru je stabilizováno lineárním stabilizátorem IC3 (typ 7805).

Mechanická konstrukce

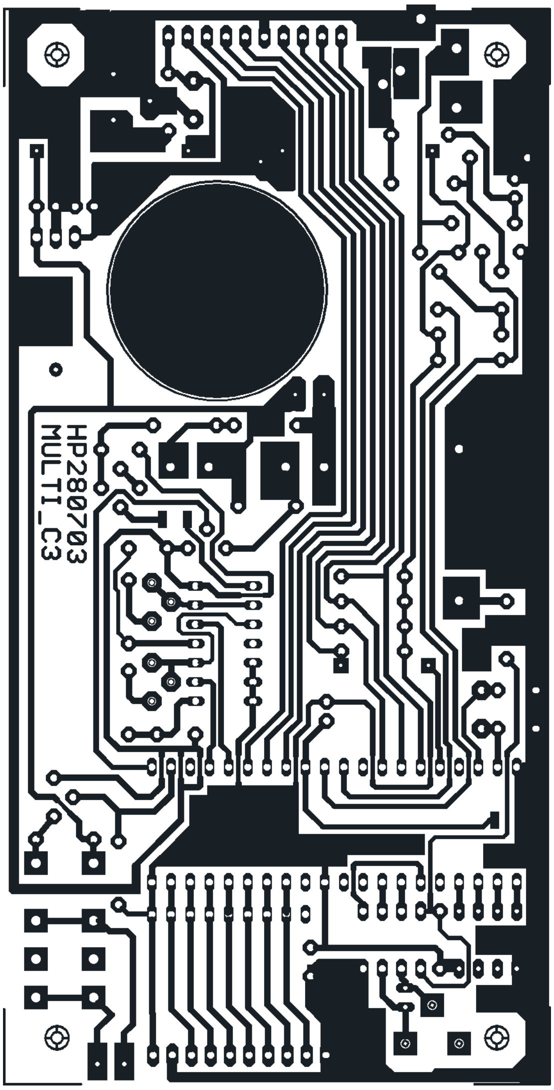
Konstrukce přístroje je, stejně jako elektrické schéma, rozdělena na dvě části - na řídicí obvody a na desku displeje s budiči a indikačními diodami LED. Každá jednotka je postavena na jednostranné desce s plošnými spoji o rozměrech 142,5 x 73 mm. Obě desky jsou vzájemně propojeny prostřednictvím dvojice desetivývodových řadových konektorů, na řídicí desce jsou konektory typu BL810G a na desce displeje je ze strany spojů zapájena řada konektorových kolíků. Mechanicky jsou spojeny plastovými distančními sloupky (obr. 6) délky 12 mm (typ KDA 6M3X12). Celek je pak vestavěn do plastové krabičky typu KP33.

Uvnitř krabičky je nutné odstranit (nejlépe odfrézovat) obě čtveřice výstupků a v horní stěně krabičky vyříznout otvor velikosti 109 x 44 mm pro displej a řadu indikačních diod. Tento otvor je překryt červeným organickým sklem o rozměrech 58 x 129 mm, do kterého je vyvrtáno sedm otvorů o průměru 5 mm pro diody LED, indikující dny v týdnu.

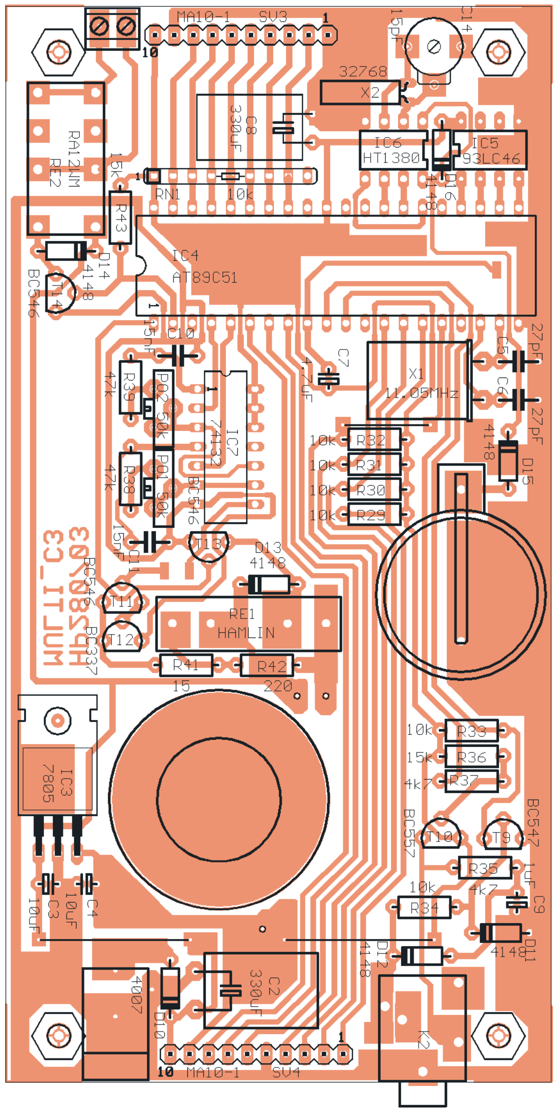
Pro připojení napájecího napětí 12 V je použit konektor typu K375A, pro připojení komunikačního kabelu je použit stereofonní „jack“ 3,5 mm (konektor typu SCJ - 0354). V místě obou konektorů je potřeba do boku krabičky vyvrtat odpovídající otvory. Pro reproduktor typu LP - 29FL08G je v desce vyříznut kruhový otvor o prů-



Obr. 6. Mechanická konstrukce



Obr. 7. Deska s plošnými spoji řídicí části



Obr. 8. Rozložení součástek - pohled ze strany klasických součástek

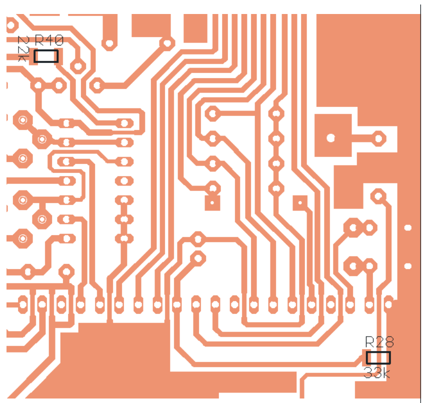
měru 29 mm a reproduktor je do tohoto otvoru vlepen lepidlem Chemoprén. Ve dně krabičky je pak vhodné v místě reproduktoru vyvrtat několik otvorů. Lithiová baterie je připojena pomocí pouzdra BH2032. Desky s plošnými spoji jsou na obr 7 až 11.

Oživení a uvedení do provozu

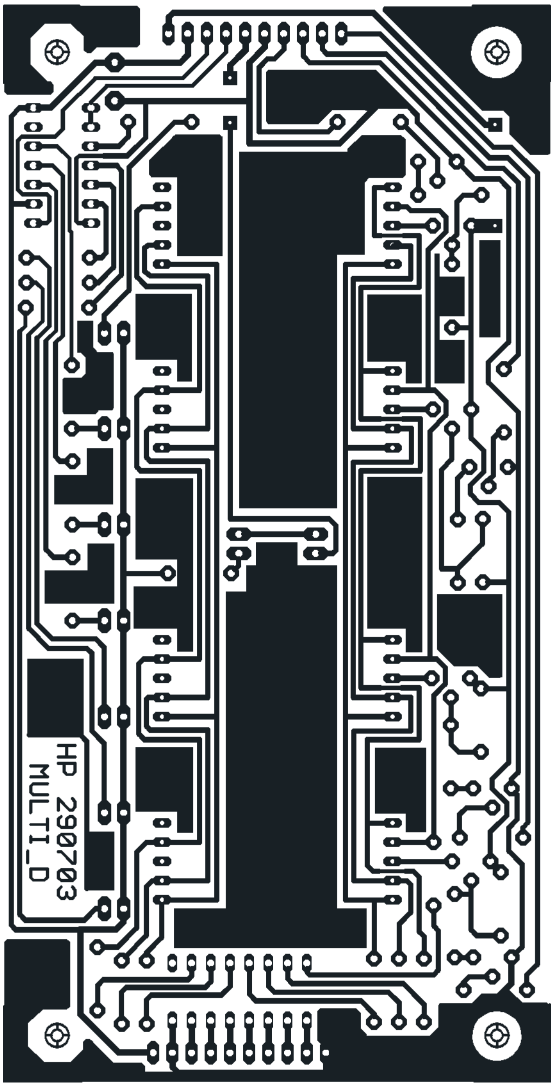
Po osazení obou desek s plošnými spoji a jejich vzájemném spojení připojíme zdroj napájecího napětí. Proudový odběr by měl být max. 150 mA. Po zapnutí se na displeji rozsvítí všechny segmenty a z reproduktoru se ozve krátké houknutí (oba tóny najednou). Propojíme sériový kabel do počítače a po spuštění ovládacího programu nahrajeme do hodin aktuální čas. Ten by se měl vzápětí objevit na displeji hodin a oddělovací dvojtečka začne blikat v rytmu 0,5 Hz. Pak můžeme do paměti hodin nahrát časy potřebných sepnutí a ověřit funkci spínání výstupu. Hlas kukačky lze nastavit buďto čítačem, tak že při vyjmutém mikropočítači zkratujeme se zemí postupně vývody 2 a 5 obvodu IC7 a trimry P01 a P02 nastavíme kmitočty obou generátorů, nebo přímo za chodu hodin ladíme trimry během doby akustické signalizace „podle ucha“. (Pro tento účel je nejlepší nastavit na hodinách čas 11:59:59).

Seznam součástek

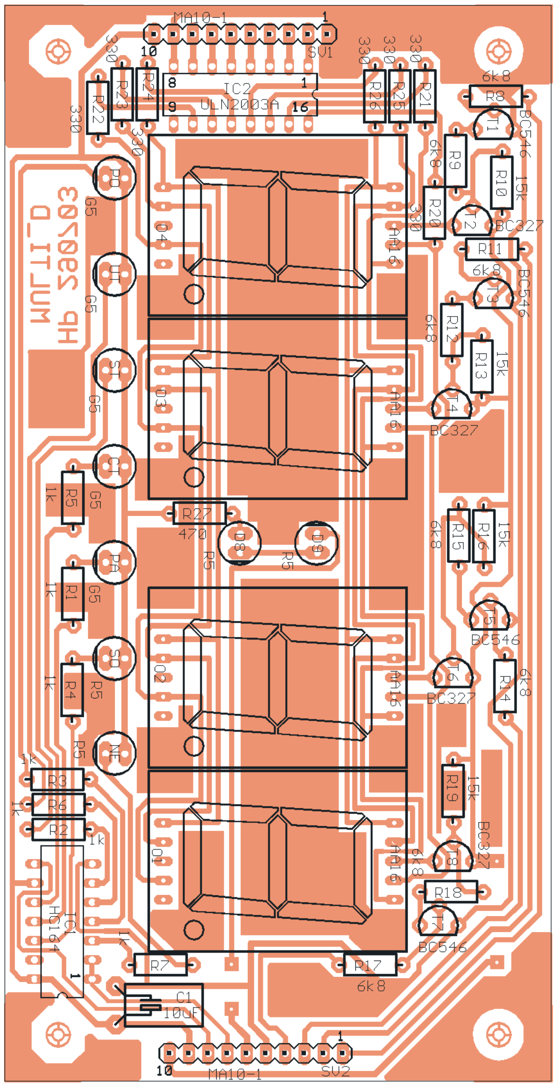
R1 až R7	1 kΩ
R8, R9, R14, R15, R17, R18	6,8 kΩ
R10, R13, R16, R19, R43	15 kΩ
R20 až R26	330 Ω
R27	470 Ω
R28	33 kΩ, 1206 SMD
R29 až R34	10 kΩ
R35, R37	4,7 kΩ
R36	15 kΩ
R38, R39	47 kΩ
R40	22 kΩ, 1206 SMD
R41	15 Ω
R42	220 Ω
RN1	odporová síť 10 kΩ/A
PO1, P02	50 kΩ/PT6
C1, C3, C4	10 µF/16 V, tantal.
C2, C8	330 µF/16 V
C5, C6	27 pF, keram.
C7	4,7 µF/35 V
C9	1 µF/70 V
C10, C11	15 nF, WIMA
C14	15 pF, kapacitní trimr CKT
PO až PA	LED 5 mm, zelená, s malým příkonem
SO, NE, D8, D9	LED 5 mm, červená, s malým příkonem
D10	1N4007
D11 až D16	1N4148
O1 až O4	HD-AA16RD
T1, T3, T5, T7	BC546
T2, T4, T6, T8	BC327
T9	BC547
T10	BC557



Obr. 9. Rozložení součástek - pohled na umístění SMD součástek



Obr. 10. Deska s plošnými spoji displeje



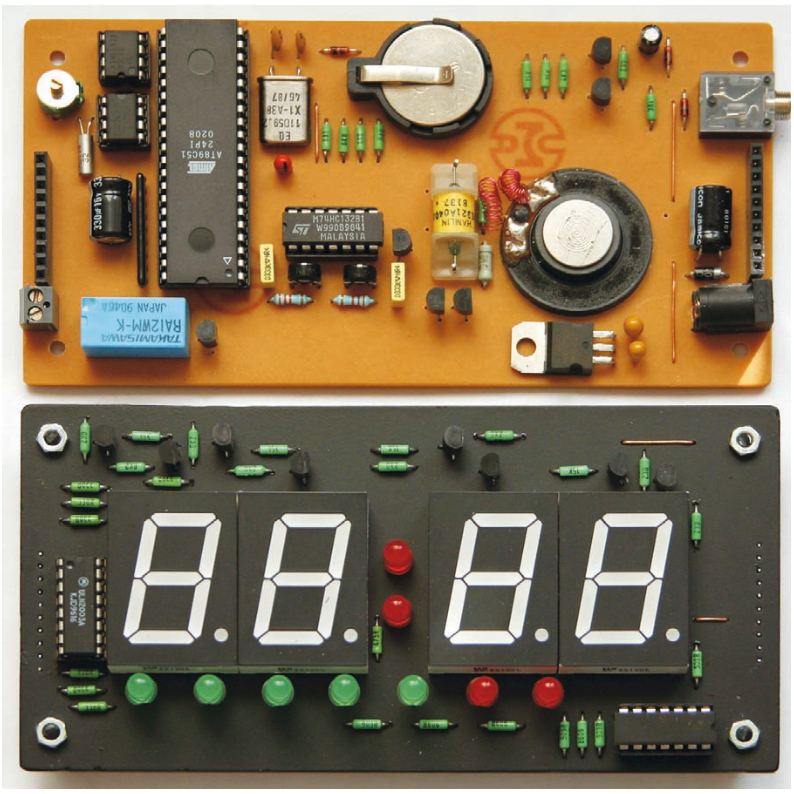
Obr. 11. Rozložení součástek displeje

T11, T13, T14	BC546
T12	BC337
IC1	74HC164, DIP14
IC2	ULN2003A, DIP16
IC3	7805, TO 220H
IC4	AT89C51 s programem Multitimer
IC5	93LC46, DIP8
IC6	HT1380 (DS1302), DIP8
IC7	74HC132, DIP14
X1	11,059 MHz
X2	32 768 Hz
K1	konektor K375A
K2	konektor SCJ - 0354
RE1	relé SIL 12 V
RE2	relé RA12WM

SV3, SV4 konektorová lišta BL810G + konektorové kolíky
SVA ARK 550/2 dvojsvorka 3,5 mm
B1 lithiový článek CR2032 s pouzdrem BH2032

Naprogramovaný mikrokontrolér lze získat za 300,- Kč na adrese: Ing. Pavel Hůla, Jabloňová 2, 106 00 Praha 10; tel.: 272 656 673, 607 565 933; E-mail: hupa@seznam.cz

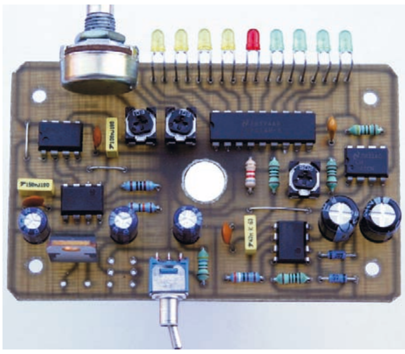
Program multitimer.exe najdete na www.aradio.cz



Tester RC serv, regulátorů, spínačů a přijímačů

Pavel Hořínek

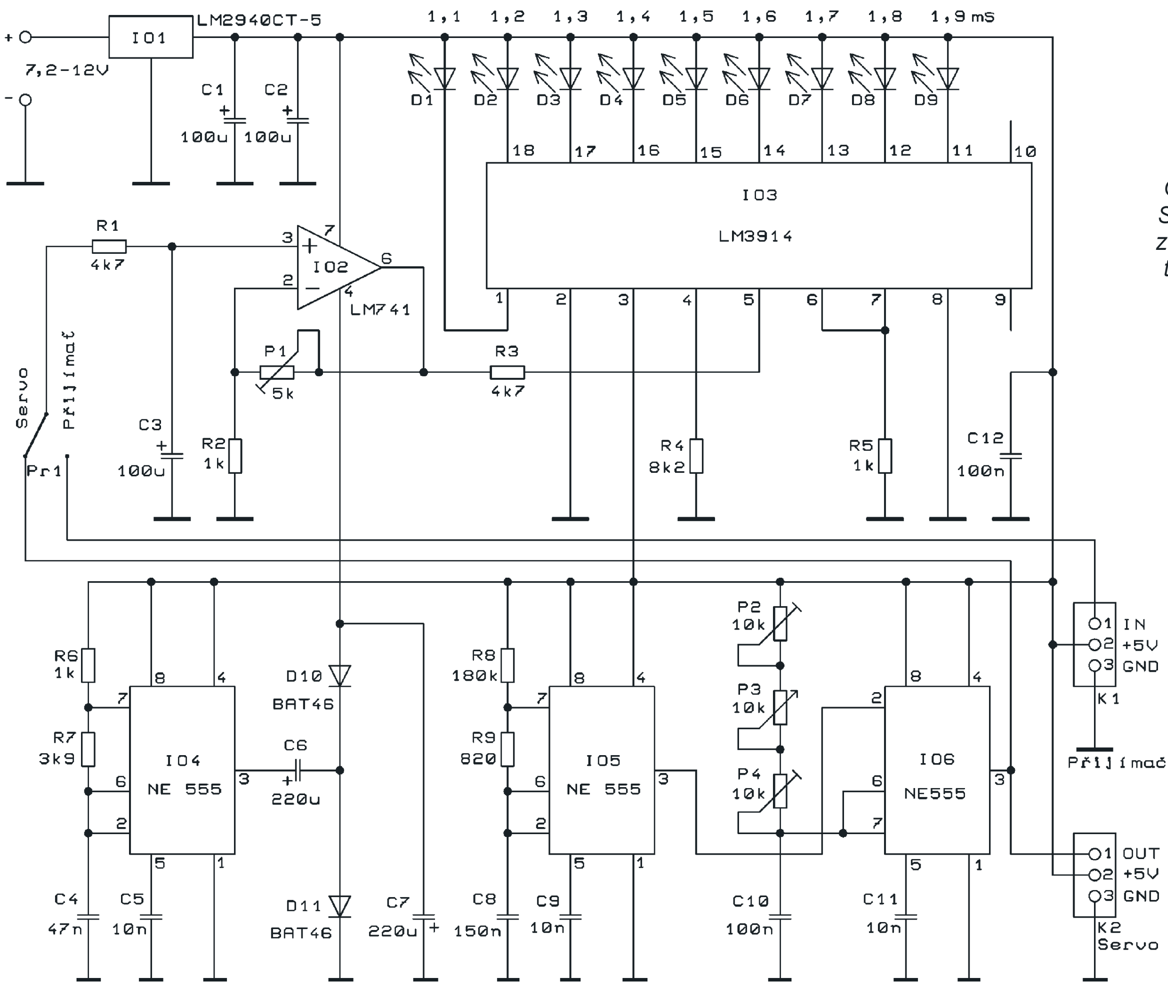
VYBRALI JSME NA OBÁLKU



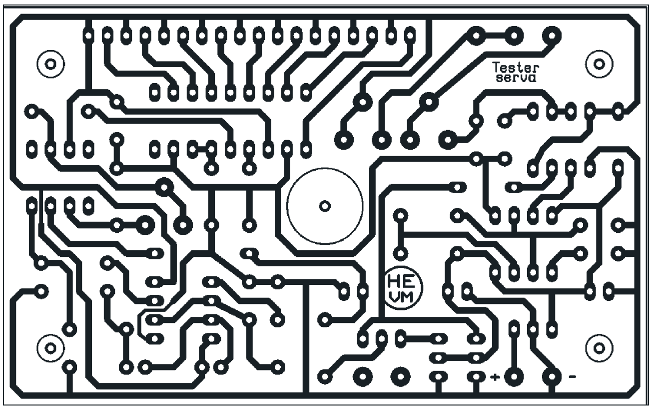
Tento jednoduchý přístroj byl vyvinut za účelem odzkoušet modelářské serva, regulátory, spínače a přijímače před montáží do modelu. Při vývoji bylo stanoveno, aby v konstrukci nebyl použit mikroprocesor. V poslední době se totiž objevuje celá řada jednoduchých konstrukcí obsahujících mikroprocesor, a přitom by mohly být realizovány klasickými součástkami. Ne vždy mikroprocesor zapojení zjednoduší a zlevní. V neposlední řadě při zničení procesoru je zařízení hůře opravitelné, někdy i neopravitelné. Základem zapojení je nastavitelný generátor řídicích impulsů 1 až 2 ms a vyhodnocovací obvod s indikací diodami LED.

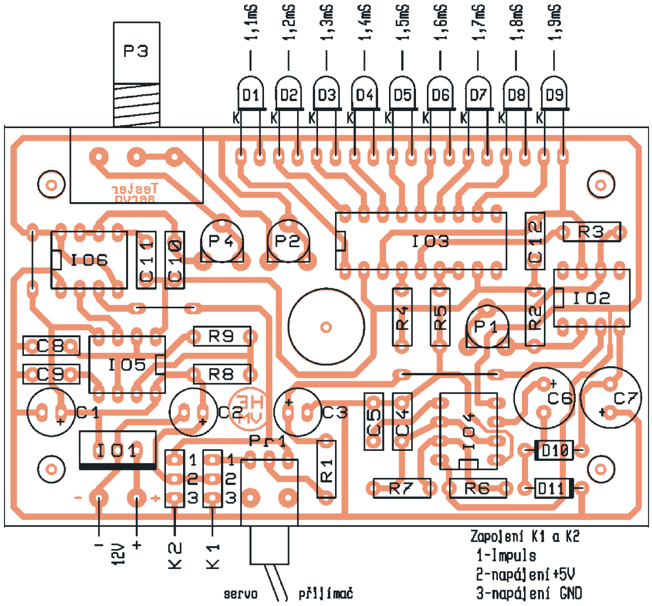
Popis zapojení

Veškerá modelářská serva, regulátory a spínače jsou ovládány řídicími impulsy, které jsou do nich přiváděny z přijímače RC soupravy. Jak jsem se zmínil, základem testeru je nastavitelný generátor řídicích impulsů. Jejich zdrojem je astabilní klopný obvod (IO5, R8, R9, C8) s periodou 20 ms. Z výstupu AKO je spouštěn monostabilní klopný obvod (IO6, P2, P3, P4, C10), který vždy po spuštění vygeneruje impuls 1 až 2 ms. Délka impulsů je nastavitelná potenciometrem P3. Výstup generátoru je přiveden na konektor K2, kam se připojí testované servo, a na přepínač Pr1. Tímto přepínačem volíme buď měření výstupních impulsů z přijímače, nebo měření výstupních impulsů pro testované servo. Za přepínačem Pr1 následuje integrační článek R1, C3 a neinvertující zesilovač (IO2), jehož zesílení se nastavuje trimrem P1. K indikaci šířky výstupních impulsů je použit budič diod LED (IO3) a 9 ks diod LED. K lepší orientaci jsou použity tři barvy diod. LED D1 až D4 jsou žluté a indikují přítomnost impulsů s šířkou 1,1 až 1,4 ms, LED D5 je červená pro indikaci klidových impulsů s šířkou 1,5 ms a na konec LED diody D6 až D9 jsou zelené a indikují impulsy široké 1,6 až 1,9 ms. Rezistorem R4 je nastaveno referenční napětí a rezistorem R5 je nastaven proud diodami LED. Budič diod LED je zapojen v bodovém režimu, to znamená, že se rozsvítí vždy jen jedna dioda.



Obr. 1. Schéma zapojení testeru





Obr. 2. Deska s plošnými spoji testeru

Záporné napájecí napětí pro operační zesilovač je získáno z měniče, který je realizován astabilním klopným obvodem (IO4, R6, R7, C4). K výstupu AKO je připojen kondenzátor C6, ten je střídavě nabíjen a vybíjen. Při nabíjení se uplatní dioda D11, D12 se neuplatní, protože je polarizovaná závěrně. Během vybíjení kondenzátoru C6 je vše obráceně. V tomto případě se část náboje přenese přes diodu D12 na kondenzátor C7, na kterém se vytváří záporné napětí vzhledem k nulovému potenciálu.

Celý tester je napájen ze stabilizátoru (IO1), použit je stabilizátor, který se vyznačuje malým rozdílným napětím vstup/výstup - 1 V. Vstupní napájecí napětí se může pohybovat v rozmezí 6 až 15 V.

Konstrukce

Deska s plošnými spoji je navržená tak, aby se vešla do plastové krabičky KP1. Před osazením desky je potřeba vyvrtat 4 otvory o ∅ 3 mm v rozích desky pro uchycení desky do krabičky a otvor o ∅ 10 mm uprostřed desky, tak jak je vyznačeno na desce. Po vyvrtání desky nejdříve osaďte drátové propojky a potom součástky podle popisu. Při osazování dávejte pozor na polaritu a pozici jednotlivých součástek. Před zapájením diod LED ohněte jejich vývody do pravého úhlu 3 mm od jejich pouzdra a diody následně zapájejte tak, aby byly ve stejné výšce jako střed hřídele potenciometru P3 (viz fotografie). Do pozice K1 zapájejte třížilový lankový vodič s konektorem. Takový vodič se běžně používá u serv, regulátorů nebo spínačů. Vodič s konektorem pak bude sloužit k propojení testovaného přijímače. Do pozice K2 zapájejte také třížilový lankový vodič a na jeho konec připájejte tři „jumperové“ kolíky. Tento vodič je určen k propojení testovaného serva, regulátoru nebo spínače. Oba vodiče zajišťují napájecí napětí 5 V pro testované zařízení z testeru. Napájecí napětí k testeru přiveďte dvoužilovým lankovým vodičem, který je opatřen vhodným konektorem. K pájení nepoužívejte žádné pájecí kapaliny nebo kyseliny. K pájení používejte pouze a jenom kalafunu.

Nastavení

Před prvním připojením napájecího napětí je vhodné překontrolovat osazenou desku. Po kontrole připojte napájecí napětí 6 až 12 V, pozor na polaritu připojení. Pokud je k dispozici čítač s možnosti měřit délku impulsů, bude nastavení přesnější a rychlejší. Přepínač Pr1 přepněte do polohy test serva a ke konektoru K2 vývod *1* a *3* (OUT, GND) připojte čítač. Potenciometr P3 nastavte do střední polohy. Otáčením trimrů P2, P4 nastavte délku výstupních impulsů na 1,5 ms. Tato hodnota je středová neboli výchozí pro serva. Výstupní hřídel serva je ve střední poloze. Při těchto výstupních impulsech nastavte trimrem P1 rozsvícení červené diody LED D5, která ukazuje šířku impulsů 1,5 ms. Následným otáčením potenciometru P3 do obou krajních poloh měníte šířku výstupních impulsů v rozmezí 1,1 až 1,9 ms. Pokud se otáčením potenciometru neobsáhne uvedené rozmezí výstupních impulsů, je potřeba nastavení trimrů P2, P4 opakovat, až se dostanete do požadovaného rozmezí.

Pokud čítač není k dispozici, tak nastavujeme pomocí serva. Ke konektoru K2 připojte plně funkční servo. Potenciometr P3 opět nastavte do střední polohy. Otáčením trimrů P2, P4 nastavte výstupní hřídel serva do střední výchozí polohy. Potom opět nastavte trimrem P1 rozsvícení LED D5. Co se týče nastavení rozsahu výstupních impulsů, platí to samé, jak je uvedeno výše. Před propojením testovaného serva, regulátoru, spínače nebo přijímače je potřeba se přesvědčit o tom, že propojovací konektory testeru a testovaného zařízení jsou shodně zapojeny (+5 V, GND, impulsy). Výrobců těchto zařízení je mnoho a způsobů zapojení konektorů také. Pokud nebude zapojení konektorů shodné, může se přepólovat a následně zničit testované zařízení. V případě neshodnosti zapojení konektoru je potřeba zapojení upravit podle potřeby.

K testování přijímače bude potřeba použít i RC vysílač. Přepínač Pr1 přepněte do polohy test přijímače. Potom uveďte vysílač do provozu. Konektor K1 pro testování přijímače postupně zasouvejte do jednotlivých výstupů na přijímači. Pokud nebudete hýbat žádným ovládacím prvkem na vysílači, tak by měly být na výstupech přítomny impulsy široké 1,5 ms. Pokud jsou přítomny, je přijímač v pořádku. Následně je dobré vyzkoušet rozsah výstupních impulsů při ovládání jednotlivých kanálů. Šířka výstupních řídicích impulsů by se měla měnit v rozsahu 1 až 2 ms, ale rozsah impulsů může být jiný, záleží na typu a výrobci RC soupravy. Při pečlivé práci vznikne velmi užitečné a kvalitní zařízení, které je rovnocenné s profesionálně vyráběnými přístroji, a navíc ještě ušetříte nemalé finanční prostředky.

Seznam součástek

R1, R3	4,7 kΩ
R2, R5, R6	1 kΩ
R4	8,2 kΩ
R7	3,9 kΩ
R8	180 kΩ
R9	820 Ω
P1	5 kΩ, trimr
P2, P4	10 kΩ, trimr
P3	10 kΩ/N
C1, C2, C3	100 µF/25 V
C4	47 nF, MKT
C5, C9, C11	10 nF, keram.
C6, C7	220 µF/25 V
C8	150 nF, MKT
C10, C12	100 nF, MKT
D1 až D4	LED, 3 mm, žl.
D5	LED, 3 mm, červ.
D6 až D9	LED, 3 mm, zel.
D10, D11	BAT46
IO1	LM2940CT-5
IO2	LM741
IO3	LM3914
IO4, IO5, IO6	NE555
Pr1	KNX 125
Jumperové kolíky, 3 ks	

Stavebnici testeru je možné si objednat za 365 Kč na adrese: Hobby elektro, K Haltýři 6, 594 01 Velké Meziříčí; tel.: 566 522 076, fax: 566 520 757, 603 853 856, E-mail: hobbyel@iol.cz

Zabezpečovací přístupový systém TAK1

Stanislav Kubín

(Dokončení)

Osazení dílu TAK1P

Než začneme desku s plošnými spoji TAK1P osazovat, upravíme ji odřezáním a zapilováním podle obr. 13.

Deska s plošnými spoji je jednovrstvá a je na ni kromě součástek také osm propojek, které zapájíme první. Rezistory a diody jsou umístěny na výšku. Součástky pájíme od nejnižších postupně k vyšším. Pod IO5 zapájíme precizní objímku. IO5 zatím neosazujeme. Ke chladiči stabilizátoru IO3 nejprve přišroubujeme chladič a poté zapájíme. Chladič však nejprve musíme zkrátit na výšku 22 mm.

Propojení desek a oživení

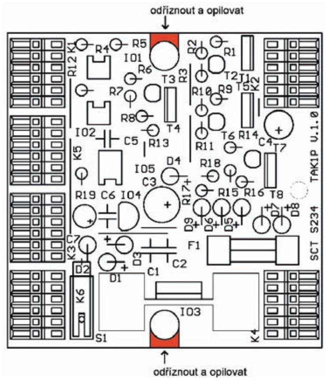
Desky s plošnými spoji propojíme podle obr. 8. Vstupy a výstupy pro komunikaci mezi ústřednami propojíme (výstup A se vstupem A a výstup B se vstupem B). Na svorky „trafo 15 V~" přivedeme střídavé napětí ze zdroje asi 15 V, na svorky „baterie 12 V mínus pól" a „baterie 12 V plus pól" připojíme olověný bezúdržbový akumulátor 12 V. V případě nouze můžeme použít i autobaterii. Smyčky vyvážíme rezistory s odporem 10 kΩ. Proudový odběr ze síťového zdroje při nabité baterii by neměl být vyšší než 50 mA.

Na svorku K3D připojíme vodič se záporným pólem od voltmetru. Na svorce K3C měříme napětí asi 13,4 V, na svorce K3E musí být napětí 5 V. Na výstupu stabilizátoru IO3 na dílu TAK1 musíme změřit také napětí 5 V. Odpojíme zdroj střídavého napětí. Na svorce K3C měříme napětí asi 12 V (podle stavu napětí baterie, vždy o 0,2 až 0,3 V méně), na svorce K3E musí být napětí 5 V. Na výstupu stabilizátoru IO3 na dílu TAK1 musíme změřit také napětí 5 V. Odpojíme baterii a vložíme do objímek integrované obvody IO2 díl TAK1 a IO5 díl TAK1P.

Mechanická sestava

Konstrukce byla navržena do dvou krabiček. Elegantní kulatá krabičky od firmy OKW je pro díl TAK1 a lištová vysoká krabice 80 x 80 mm pro díl TAK1P.

Do víčka krabičky pro díl TAK1 musíme vyvrtat otvory pro kontrolky. Na obr. 16 je vrtací šablona v měřítku 1 : 1. Na kopírce si uděláme kopii. Vystřihneme po obvodě a vložíme do víčka. Umístění ve víčku je takové, že při pohledu na šablonu, tak jak je vytištěna, je výlisek pro přišroubování víčka na pravé straně. Šablonu přilepíme na krajích lepenkou. Odůlčíkujeme průsečíky značek, sejmeme šablonu a vyvrtáme otvory nejprve vrtákem o průměru 2 mm a pak o průměru 4 mm. Nalepíme štítek krabičky, viz obr. 17. Štítek si můžeme nechat vytisknout na laserové barevné tiskárně na samolepicí průhlednou fólii. Dělají to velmi kvalitně např. na Kobyliském náměstí v Praze. Cena je asi 100 Kč (za zpracování, tisk atd.). Podklady pro tisk najdete na *web.iol.cz/sct,*



Obr. 13. Úprava desky TAK1P

jsou ve formátu CDR, text převeden do křivek (v bitové mapě by muselo být rozlišení min. 300 bodů na palec).

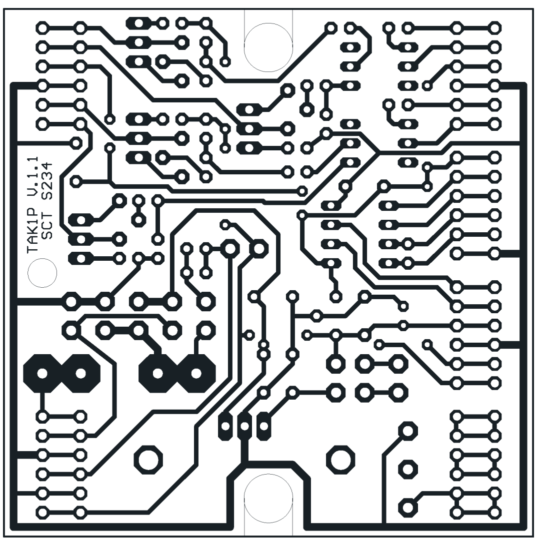
I když jsem se snažil zapájet LED co nejblíže k desce, jsou tak vysoké, že je potřeba distanční sloupky v krabičce prodloužit asi o 2 mm. Udělal jsem to tak, že jsem přilepil k distančním sloupkům sekundovým lepidlem matičky s izolační podložkou (viz obr. 14).

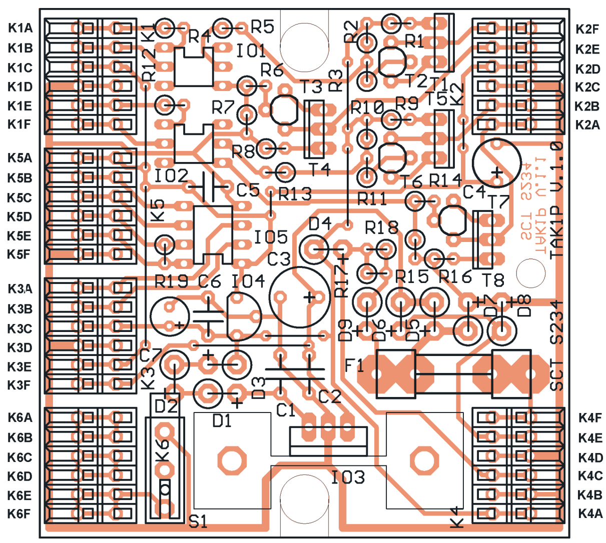
Před připevněním desky přihneme stabilizátor IO3 a krystal k desce. Také vytvarujeme plíšek spínače S1, a to tak, aby dosáhl do větší výšky. Cívku (anténu) před přišroubováním do krabičky umístíme na místo ve víčku, kde budou kontrolky sítě a baterie. Desku s plošnými spoji přichytíme šroubky M3 x 5 mm s podložkou. U prostředního dílu skříňky uštípneme dva výlisky pro připevnění držáku baterie (ten nepoužíváme). Poznáme lehce, které to jsou, překážejí v kompletaci s víčkem. Nakonec vyvrtáme v dílu skříňky, který přijde přišroubovat na zeď, otvor pro prostrčení kablíku a případně další otvory pro připevnění ke zdi, skříni apod.

Do spodku lištové krabičky vyvrtáme potřebný počet otvorů pro kablíky a přichycení vlastní krabičky. Protáhne-

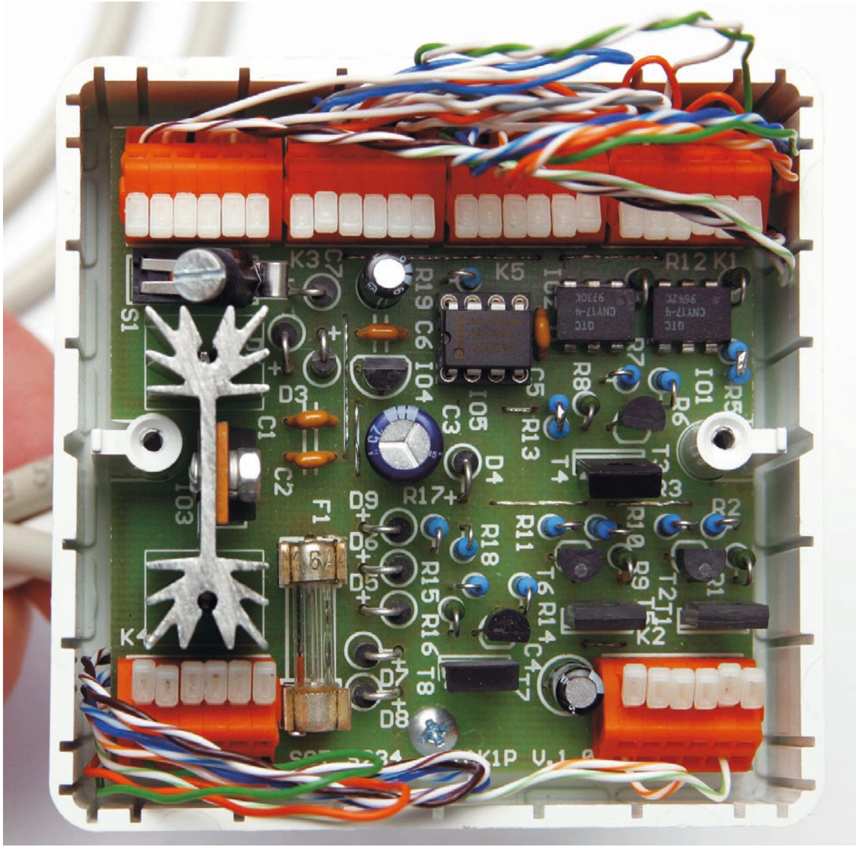


Obr. 14. Úprava distančních sloupků





Obr. 12. Deska s plošnými spoji TAK1P



Obr. 15. Fotografie TAK1P

me kablíky a zapojíme je do svorkovnice na desce s plošnými spoji dílu TAK1P, viz obr. 8. Desku připevníme na spodek krabičky jedním samořezným vrutem. Na plíšek spínače S1 přilepíme sekundovým lepidlem distanční sloupek výšky 10 mm se závitem z obou stran. Do nalepeného sloupku zašroubujeme šroub M3 x 10 mm. Ten nastavíme zašroubováním nebo vyšroubováním tak, aby při sepnutém spínači byla vrchní ploška šroubku zároveň s horním krajem chladiče (viz obr. 15). Přišroubujeme víčko. A je to.

POZOR! Chladič je zkrácen na 22 mm a je umístěn do uzavřené lištové krabičky; dosti těžko odvádí teplo. V tomto uzavřeném provedení lištové krabičky a při zkrácení chladiče na 22 mm doporučuji maximální trvalý odběr do 300 mA. Při krátkodobém odběru (při poplachu nebo předpoplachu) může být odběr ze zdroje maximálně 700 mA. Při větším trvalém odběru je potřebné zajistit lepší odvod tepla.

Ovládání TAK1

Jak ovládání, tak nastavování se uskutečňuje transpondéry „TAG" v různých podobách, viz obr. 3. Asi nejpraktičtější pro naše použití bude transpondér v podobě přívěsku na klíče.

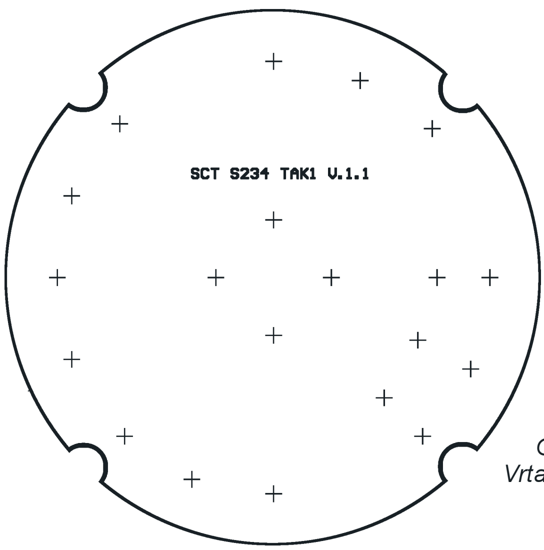
V popisu ovládání bude detekce (načtení dat) TAG nahrazena výrazem identifikace, master tag nahrazen výrazem hlavní klíč, slave tag nahrazen výrazem uživatelský klíč, servis tag nahrazen výrazem servisní klíč a 24hodinová smyčka nahrazena výrazem systémová smyčka.

Klíč přikládáme do těsné blízkosti cívky (antény). Citlivost se může u jednotlivých kusů lišit. Může se stát, že i po přiložení klíče nebude žádaná odezva (jako by se nic nestalo). Postavil jsem dva kusy, u jednoho je úspěšnost vyhodnocení dat (odezvy na přiložení) 99 %, u druhého 97 %. Řečeno přesněji, ze sta přiložení TAG k cívce (anténě) systém reagoval v prvním případě 99krát v druhém 97krát. Nezoufejte, nic se neděje, pokud nebude hned odezva, TAG prostě přiložíte podruhé. Neexistuje však, aby byla data špatně vyhodnocena! TAK1 lze ovládat i jiným klíčem než hlavním - servisním nebo uživatelským!

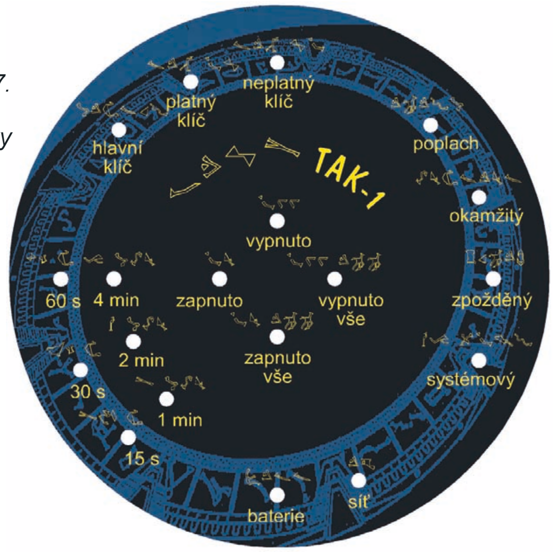
Hlavní klíč slouží pro nastavování parametrů TAK1. Servisní klíč vypíná systémovou smyčku ve stavu vypnuto a vypnuto vše. Ostatní klíče uživatelské, kterých může být až dvanáct, slouží pro zapnutí nebo vypnutí jedné nebo všech TAK1. Jako hlavní, servisní nebo ostatní klíče můžeme použít libovolný TAG (s velikostí 64 B Read Only).

Při prvním zapnutí TAK1 svítí kontrolka vše vypnuto a bliká kontrolka *hlavní klíč*. TAK1 očekává identifikaci hlavního klíče. Na krátkou chvilku přiložíme hlavní klíč. Kontrolka *hlavní klíč* zhasne a rozsvítí se kontrolky *baterie* a *síť*. Tímto prvním krokem jsme iniciovali hlavní klíč. Hlavní klíč nám umožní nastavit čas odchodu, příchodu, čas poplachu a iniciovat servisní klíč a uživatelské klíče.

Pro nastavení přiložíme hlavní klíč. Ozve se několik krátkých pípnutí a dlouhé pípnutí, svítí kontrolka *hlavní klíč* a bliká jedna z kontrolek délky času odchodu a příchodu s označením *15 s*, *30 s* nebo *60 s*. Nyní přiložením hlavního klíče dosáhneme toho, že se kontrolky času odchodu a příchodu postupně přepínají tak, jak se nastavuje i čas příchodu a odchodu. Každé přepnutí je indikováno opticky příslušnou kontrolkou a akusticky. Akusticky vždy krátké s dlouhým pípnutím. Počet krátkých pípnutí indikuje



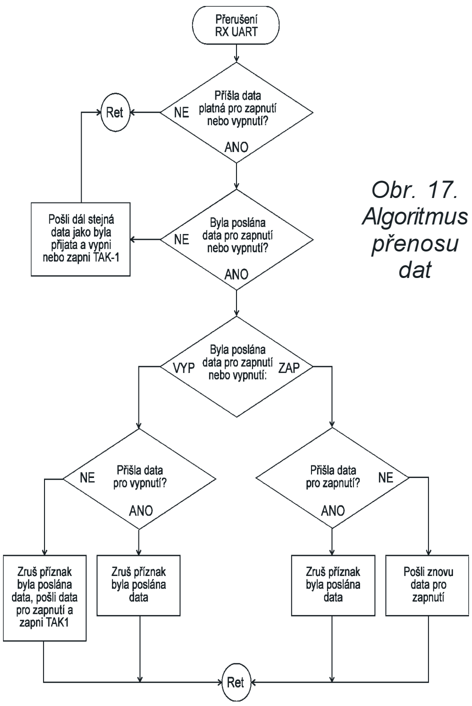
Obr. 16. Vrtací šablona



Obr. 17. Štítek krabičky

přepnutí 15, 30 nebo 60 s, přičemž 15 s náleží jedno krátké pípnutí, 30 s dvě krátká pípnutí a 60 s tři krátká pípnutí. Vybereme vhodný čas a počkáme asi 5 s, dokud se neozvou tři pípnutí. Pípnutí jsou dlouhá nebo krátká. Pokud jsme provedli úpravy v nastavení času, budou pípnutí dlouhá, v opačném případě krátká. Nyní bliká jedna z kontrolek délky času poplachu s označením *1 min, 2 min* nebo *4 min.* Nyní přiložením hlavního klíče dosáhneme toho, že se kontrolky času poplachu postupně přepínají tak, jak se nastavuje i čas poplachu. Každé přepnutí je indikováno opticky příslušnou kontrolkou a akusticky. Akusticky vždy krátká s dlouhým pípnutím. Počet krátkých pípnutí indikuje přepnutí 1, 2 nebo 4 minut, přičemž 1 minutě náleží jedno krátké pípnutí, 2 minutám dvě krátké pípnutí a 4 minutám tři krátká pípnutí. Vybereme vhodný čas a počkáme asi 5 s, dokud se neozvou tři pípnutí. Pípnutí jsou dlouhá nebo krátká.

Nyní máme dvě možnosti - buď počkáme a po pěti sekundách bude nastavování ukončeno (pokud nastavujeme pouze časy odchodu, příchodu nebo poplachu) dlouhým a několika krátkými pípnutími, nebo krátce přiložíme hlavní klíč, dokud se neozvou tři krátká nebo dlouhá pípnutí. Nyní bliká kontrolka platný klíč. Postupně přikládáme 13 klíčů. Identifikace klíče je signalizována akusticky třemi pípnutími. Jakmile se ozve tón prvního pípnutí, okamžitě klíč oddálíme. První přiložený klíč je servisní, další jsou uživatelské. Nastavení se automaticky ukončí po identifikaci 13 klíčů (jednoho servisního a 12 uživatelských) nebo vypnutím (odpojením napájení). Odpojením napájení se nezmění nastavené časy ani se neztratí informace o identifikovaných klíčích. Pokud máme třeba jen 5 klíčů, tak pátý klíč necháme přiložen tak dlouho, dokud neskončí nastavování. Pamatujme, že první identifikovaný klíč je servisní!



Obr. 17. Algoritmus přenosu dat

TAK1 ovládáme uživatelskými nebo servisním klíčem. Po přiložení klíče se asi po půl sekundě začnou postupně přepínat stavy zapnuto, zapnuto vše, vypnuto, vypnuto vše. TAK1 nerozlišuje, zda je připojeno více jednotek TAK1 do systému. Proto vždy proběhnou všechny čtyři stavy. Ve stavu zapnuto vše a vypnuto vše je souběžně vysílán signál pro zapnutí nebo vypnutí ostatních TAK1 napojených do systému. V případě, že by byl přerušen nebo zkratován kablík mezi jednotlivými TAK1, není možné přepnout do stavu zapnuto vše (zapnout lze). Tímto je systém chráněn, aby nenastala situace, že některý z ostatních TAK1 zůstane nezapnutý bez zpětné kontroly. Také by mohla vzniknout situace, že v jednu chvíli na jednom TAK1 bude volen stav zapnout vše a na jiném vypnout vše. V takovém případě je určena priorita pro zapnutí systému. Algoritmus pro přenos dat mezi TAK1 je na obr. 17.

Po zapnutí systému se odpočítává nastavený čas pro odchod. Ten je indikován opticky blikáním kontrolek *15 s, 30 s* a *60 s* a akusticky přerušovaným dlouhým pípáním. Čas příchodu je indikován postupným blikáním kontrolek *15 s, 30 s* a *60 s* a akusticky přerušovaným signálem v sériích po třech krátkých pípnutích. Poplach je indikován opticky blikáním kontrolky *poplach* a postupným blikáním kontrolek *1 min, 2 min* a *4 min.* Pokud je některá ze smyček rozvážená, svítí i kontrolka indikující rozvážení smyčky pro poplach *okamžitý*, *zpožděný* nebo *systémový*. Pokud byl způsoben poplach, zůstává svítit kontrolka *poplach* i ve vypnutém stavu TAK1. Pokud však poplach přerušíme vypnutím TAK1, zůstává kontrolka *poplach* blikat. Při poklesu napětí baterie pod kritickou mez (v případě výpadku síťového napětí) je spuštěn poplach, což je indikováno blikající kontrolkou *poplach* a blikající kontrolkou *baterie*.

Při vypnutí TAK1 servisním klíčem nelze spustit poplach ani rozvážením servisní smyčky ani poklesem napětí baterie při napájení ústředny pouze z baterie.

Dálkové zapnutí a vypnutí TAK1

TAK1 byl navržen tak, aby bylo možné zapojit do systému více samostatných jednotek a tak vytvořit i rozsáhlou bezpečnostní a přístupovou síť. Na příkladu si ukážeme, jak takovou bezpečnostní síť ovládáme. Máme rodinný domek. V přízemí je vstupní hala, obývák a kuchyň, v patře pak ložnice a pokoje. Vedle domku je přistavěná garáž propojená s domkem průchodem z garáže. Samozřejmě by na takovouto stavbu plně postačil jeden TAK1. My však nebudeme šetřit, dopřejeme si „zbytečný“ komfort a nainstalujeme hned tři. První do garáže, druhý do přízemí domku a třetí do patra. Popíšeme si tři stavy, které mohou nastat (určitě jich může být mnohem víc), odchod z domu a zapnutí celé bezpečnostní sítě, příjezd domů autem a noční zajištění domu před spaním.

Při odchodu z domu hlavním vchodem nebo přes garáž stačí přiložit uživatelský klíč k jednomu z TAK1 a počkat, až se celý systém zapne, což je indikováno rozsvícením kontrolky zapnuto vše. Pokud přijíždíme automobilem, otevřeme si vrata garáže (předpokládám, že ovladačem elektronicky) a vjedeme do garáže. TAK1 právě indikuje čas příchodu. Přiložíme uživatelský klíč k TAK1 v garáži a počkáme, až se celý systém vypne, což je indikováno rozsvícením kontrolky *vypnuto vše*. Než projdeme z garáže do domu, přiložíme uživatelský klíč a počkáme, až se systém zapne, což je indikováno rozsvícením kontrolky *zapnuto*. Nikoliv *zapnuto vše*! Tím je garáž zabezpečena. Při zajištění domu před spánkem předpokládám, že spodní část domu a garáž má být zajištěna a patro domu, kde je ložnice, nikoli. V patře přiložíme uživatelský klíč k TAK1, který je v tuto chvíli ve stavu *vypnuto vše*, a počkáme, až se nastaví stav *vypnuto*. Nikoliv *vypnuto vše*! Projde celý cyklus *zapnuto*, *zapnuto vše*, *vypnuto*. TAK1 ve chvíli, kdy byl stav *zapnuto vše*, vyslal signál pro zapnutí ostatních TAK1. Tím je přízemí domu i garáž střežena, ale patro nikoliv.

Nejčastěji indikované stavy TAK1 pro *vypnuto* nebo *vypnuto vše* (svítí kontrolka *vypnuto* nebo *vypnuto vše*):

Svítí kontrolka *hlavní klíč* - je přiložen hlavní klíč.
Svítí kontrolka *platný klíč* - je přiložen uživatelský klíč.
Bliká kontrolka *platný klíč* - je přiložen servisní klíč.
Svítí kontrolka *neplatný klíč* - je přiložen nedetekovatelný klíč.
Bliká kontrolka *poplach, systémový* a kontrolky *1 min, 2 min* a *4 min* - je rozvážená systémová smyčka.
Bliká kontrolka *poplach* a kontrolky *1 min, 2 min* a *4 min* - byla rozvážená systémová smyčka.
Bliká kontrolka *poplach* - byl přerušen poplach vypnutím TAK1.
Svítí kontrolka *poplach* - před vypnutím byl poplach rozvážením jedné ze smyček, nebo byl pokles napětí baterie v případě výpadku sítě.
Svítí kontrolka *okamžitý* - indikuje rozvážení smyčky okamžitého poplachu.
Svítí kontrolka *zpožděný* - indikuje rozvážení smyčky zpožděného poplachu.
Svítí kontrolka *systémový* - indikuje rozvážení smyčky pro systémový poplach (při vypnutí servisním klíčem).
Svítí kontrolka *síť* - TAK1 je napájen ze sítě.
Svítí kontrolka *baterie* - napětí baterie je v pořádku.
Nesvítí kontrolka *síť* - není přítomno síťové napájení.
Nesvítí kontrolka *síť*, bliká kontrolka *poplach* a *baterie* - nízké napětí baterie (baterie je vybita nebo špatná).

Nejčastěji indikované stavy TAK-1 pro *zapnuto* nebo *zapnuto vše* (svítí kontrolka *zapnuto* nebo *zapnuto vše*):

Svítí kontrolka *hlavní klíč* - je přiložen hlavní klíč.

Svítí kontrolka *platný klíč* - je přiložen uživatelský klíč.

Bliká kontrolka *platný klíč* - je přiložen servisní klíč.

Svítí kontrolka *neplatný klíč* - je přiložen nedetekovatelný klíč.

Blikají kontrolky *15 s, 30 s a 60 s* - běží čas odchodu.

Střídavě blikají kontrolky *15 s, 30 s a 60 s* - běží čas příchodu.

Bliká kontrolka *poplach*, svítí kontrolka *okamžitý* a blikají kontrolky *1 min, 2 min* a *4 min* - je rozvážená smyčka pro okamžitý poplach.

Bliká kontrolka *poplach*, svítí kontrolka *zpožděný* a blikají kontrolky *1 min, 2 min* a *4 min* - je rozvážená smyčka pro zpožděný poplach.

Bliká kontrolka *poplach*, svítí kontrolka *systémový* a blikají kontrolky *1 min, 2 min* a *4 min* - je rozvážená smyčka pro systémový poplach.

Svítí kontrolka *síť* - TAK1 je napájen ze sítě.

Svítí kontrolka *baterie* - napětí baterie je v pořádku.

Nesvítí kontrolka *síť* - není přítomno síťové napájení.

Nesvítí kontrolka *síť*, bliká kontrolka *poplach* a *baterie* - nízké napětí baterie (baterie je vybita nebo špatná).

V případě ztráty hlavního klíče existuje způsob, jak můžeme data ve vnitřní paměti EEPROM smazat a tím nastavit TAK1 jako při prvním zapnutí. Postupujeme následovně: TAK1 odpojíme od zdroje střídavého napětí a od baterie. Střed děliče R11 a R12 připojíme k napětí +5 V (výstup stabilizátoru IO3). Připojíme zdroj střídavého napětí a poté odpojíme napětí +5 V od středu odporového děliče. TAK1 je ve stavu jako při prvním zapnutí. Paměť je smazána i s daty všech klíčů, čas odchodu a příchodu je nastaven na 15 s a čas poplachu na 1 min.

Závěrem

Přístupový systém TAK1 byl postaven tak, aby při zachování jednoduchosti konstrukce plnil pokud možno co nejvíce funkcí. Akustická indikace byla navržena tak, aby bylo možné TAK1 ovládat i poslepu. Určitě ji budou umět ovládat i nevidomí. Snad se to povedlo. Těžko se mi testuje konstrukce, kterou jsem sám navrhl a u níž znám každou reakci na podnět dříve, než jej vykonám.

Při spojení TAK1 na větší vzdálenost nezapomeňme, že vznikají rozdíly napětí na zemnicích svorkách. Pokud chceme propojit TAK1 přes RS-422, buď musíme napájení vést z jednoho místa, nebo použít pro RS-422 optické oddělení.

Desky s plošnými spoji si můžete nechat vyrobit od firmy SPOJ www.volny.cz/plspoj/; nebo od firmy Printed www.printed.cz. Desky na dva kusy TAK1 - včetně výroby podkladů od firmy Printed (tak jak jsou v dokumentaci) přijdou na 1920 Kč. Od firmy SPOJ (bez masky a potisku, vrtáno vše vrtákem o průměru 0,9 mm) budou podstatně levnější.

TagReader a TAG prodává firma Spezial Electronic (www.spezial.cz). Ceny TAG jsou uvedeny v článku. Cena TagReaderu je asi 160 Kč.

Seznam součástek

Deska TAK1

R1	39 Ω
R2	4,7 kΩ
R3, R4, R5, R19, R20, R21	15 kΩ
R6 až R10	560 Ω
R11, R13	18 kΩ
R12, R14, R15, R16, R17, R18	2,2 kΩ
R22	220 kΩ
Rinstant, Rdelay, R24hour	10 kΩ
C1, C2, C3	100 pF
C4, C15	47 nF
C5	1,5 nF
C6	150 pF
C7, C9, C12	100 nF
C8	150 nF (100 nF)
C10	10 nF
C11	1 nF
C13, C14	4,7 μF/16 V
C16, C17	33 pF
C18, C19, C20, C22, C23	1 μF/50 V
C21	47 μF/25 V
D1 až D7, D11, D12, D13	LED, 3 mm, R (supersvítivé asi 500 mcd)
D8, D9, D15, D19	LED, 3 mm, G (supersvítivé asi 500 mcd)
D10	LED 3 mm - rezerva není třeba osazovat
D14, D16, D17, D18, D20	LED, 3 mm, Y (supersvítivé asi 500 mcd)
D21	1N4001
IO1	Tagreader
IO2	PIC S234 (PIC16F876-4/SP)
IO3	7805
L1, L2	10 μH, Fastron
L	anténa 1070 μH, R = 65 Ω na 125 kHz (výroba viz text)
S1	P-DM 03S2P
SP1	KPE 222A
X1	4,0 MHz

Deska SCT S234 TAK1 V.1.1

Náhrada objímky pro PIC SIL32PZ

Telefonní kablík, 5 m, SYKFY 5 x 2x 0,5

Krabička B5011207 (OKW)

Deska TAK1P

R1, R8, R9, R16	1,2 Ω
R2, R7, R10, R15	1,5 kΩ
R3, R6, R11, R14	10 kΩ
R4, R12	100 Ω
R5, R13	8 kΩ (3,3 kΩ + 4,7 kΩ)
R17, R18	330 Ω
R19	120 Ω
C1, C2, C5, C6	47 nF
C3	470 μF/25 V
C4	4,7 μF/16 V
C7	47 μF/16 V
D1, D2, D3, D5, D6, D7, D8, D9	1N4001
D4	1N5818
F1	1,25 A
IO1, IO2	CNY17-4
IO3	7815
IO4	78L05
IO5	MAX488
K1 až K6	WAGO 233-506
S1	P-DM 03S2P
T1, T5	BD438
T2, T6	BC556C
T3, T7	BC546C
T4, T8	BD439
Objímka	DIL08PZ
Chladič	V7143
Pouzdro pojistky	SHH 2

Deska SCT S234 TAK1P V.1.1

Lištová krabička 80 x 80 mm vysoká, oblé hrany

Víčko lištové krabičky pro krabičku 80 x 80 mm - oblé hrany

Významy kontrolek LED

Časová smyčka - smyčky, kdy program čeká určitý omezený čas na určitý pokyn či povel, aby mohl pokračovat. Pokud do určitého času tento povel nebo pokyn nepřijde, program pokračuje dál stejným nebo jiným směrem.

Hlavní klíč - kontrolka indikující přiložení hlavního klíče.

Platný klíč - kontrolka indikující přiložení uživatelského nebo servisního klíče (pro servisní klíč bliká).

Neplatný klíč - kontrolka indikující přiložení neidentifikovatelného klíče.

Baterie - kontrolka indikace, že baterie napájející TAK1 je v pořádku.

Síť - kontrola indikace napájení ze sítě.

15 s, 30 s, 60 s - kontrolka odchodového a příchodového času (využívá se při natavení a při indikaci odchodu nebo příchodu).

1 min, 2 min, 3 min - kontrolka poplachu (využívá se při nastavení a při indikaci poplachu).

Poplach - kontrolka indikace poplachu.

Okamžitý - kontrolka indikace rozvážení smyčky pro okamžitý poplach.

Zpožděný - kontrolka indikace rozvážení smyčky pro zpožděný poplach.

Systémový - kontrolka indikace rozvážení smyčky pro systémový (24hodinový) poplach.

Vypnuto, vypnuto vše - kontrolka indikace vypnutí TAK1.

Zapnuto, zapnuto vše - kontrolka indikace zapnutí TAK1.

W - registr mikrokontroléru známý u Z80 jako akumulátor.

03H - status (příznaky) registr mikrokontroléru.

0aH - pclath (stránkování) registr mikrokontroléru.

04H - fsr (nepřímé adresování) registr mikrokontroléru.

Mikrokontrolér PIC S234 si lze objednat za 599 Kč + 68 Kč poštovné + 23 Kč balné písemně na adrese: Kubín Stanislav, Přádova 2094/1, 180 05 Praha 8; e-mail: sct@iol.cz, http://web.iol.cz/sct

Čtečka kódů pro motorová vozidla

V PE 3/2004 byl uveřejněn stavební návod na čtečku chybových kódů z řídicích jednotek motorových vozidel. Pro značný ohlas se k tomuto článku vracíme a uvádíme dnes odpovědi na řadu otázek. Cílem tohoto příspěvku je také vyvrátit řadu chybných názorů a mýtů okolo čteček chybových kódů.

Pro jaká vozidla je čtečka vhodná?

Tak to je nejčastější otázka, i když dost nepřesně položená. Jednoduchá odpověď zní: „Pro taková vozidla, která splňují normu OBD-II s protokolem ISO". Jenže, jak se taková vozidla poznají? Tím, že mají OBD-II konektor (též označovaný „SAE J1962")? To bohužel ne, tak snadné to není. Metod, jak to poznat, je více. Za výchozí bod je třeba vzít, zda vozidlo s benzinovým motorem má dvě sondy lambda, jednu před a druhou za katalyzátorem. Kromě toho v dokladech k vozidlu musí být vyznačena certifikace Euro 3 nebo Euro 4. Kód ke klíčům by měl končit: 44, 45, 46, 53, 54, 55, 62, 63 nebo 64.

Vycházet z roku výroby a modelu vozidla je silně zavádějící. Existuje totiž tzv. „přechodové období", kdy výrobci vozidel postupně přecházeli z normy OBD-I na normu OBD-II. V Evropě bylo toto přechodové období pro vozidla s benzinovým motorem vyráběná v letech 1998 a 1999 a pro vozidla se vznětovým motorem v letech 2001 a 2002. Vozidla vyráběná před přechodovým obdobím používají obvykle normu OBD-I (neplatí to však vždy) a vozidla vyráběná po přechodovém období používají normu OBD-II.

Podobně nelze vycházet z typu řídicí jednotky ve vozidle. Tak například řídicí jednotka Motronic (používá VW) u některých modelů vozidel (např. Beetle) vyhovuje OBD-II a u jiných (např. Golf) nikoliv, a to bez ohledu na to, že se jedná o modely z téhož roku výroby.

Obdobně nespolehlivým kritériem je též orientovat se podle modelu. Ne všechny vozy téhož modelu musí vyhovovat OBD-II. Například vozidla Renault Megane roky výroby 1999 nebo 2000 - některá vozidla vyhovují OBD-II, jiná nikoliv, a to bez ohledu na objem motoru nebo typ použité řídicí jednotky.

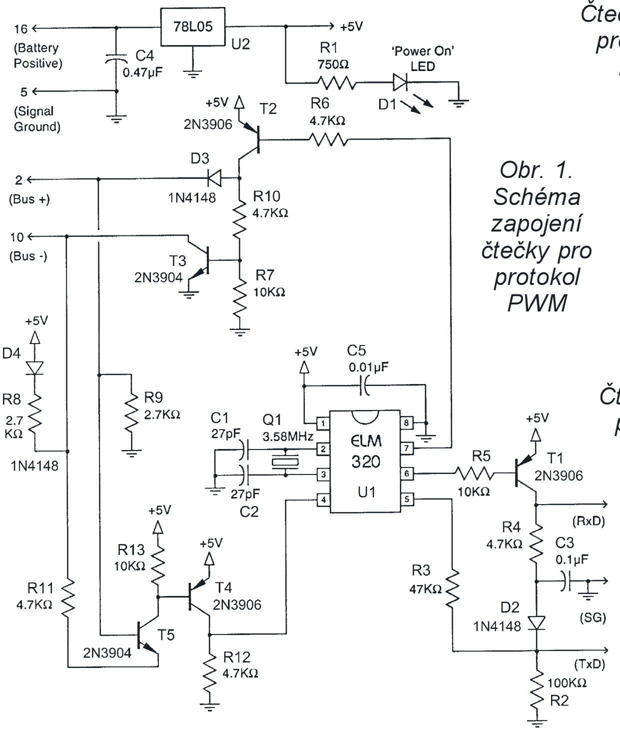
Jaký protokol zvolit?

Protokolem je míněn způsob komunikace mezi řídicí jednotkou a čtečkou chybových kódů. V zásadě existují tři základní protokoly - ISO, PWM a VPW. Protokol ISO neboli ISO9141/1423 je nejrozšířenější a používá je převážná většina evropských a asijských výrobců vozidel. Ve skutečnosti má však dvě modifikace. První (starší) ISO9141 je jednodrátový asynchronní protokol 10.4 kbps a používá jej kromě evropských a asijských výrobců také Chrysler. Zprávy tohoto protokolu odpovídají normě J1850 (což je normované označení protokolu PWM), avšak fyzické rozhraní je odlišné. Bitový formát protokolu je shodný s asynchronním sériovým portem počítače PC, avšak pro svoji specifickou rychlost a napěťovou úroveň potřebuje pro připojení počítače PC konvertor. Tento konvertor je právě čtečka popsaná v [1]. Pro komunikaci s řídicí jednotkou je vyžadován pomalý „handshake" 5 bps pro iniciaci počáteční komunikace s čtečkou. Většina řídicích jednotek ukončí komunikaci, jestliže neobdrží povel od čtečky do 5 s.

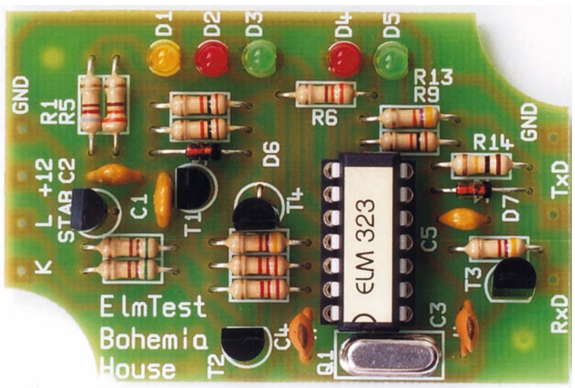
Novější modifikací ISO protokolu je **ISO/DIS 14230-4**, který se nazývá také „Keyword Protocol 2000" nebo „KWP 2000". Jedná se o novější verzi ISO 9141 protokolu. Inovace spočívá v možnosti použít rychlou iniciaci namísto pomalé 5 bps „handshake" posloupnosti.

Druhým protokolem OBD-II je **J1850 PWM**, nazývaný zkráceně „PWM". Schéma (obr. 1) ukazuje zapojení čtečky chybových kódů pro tento protokol. Obr. 4 pak ukazuje desku s plošnými spoji a rozložení součástek. Porovnáním se čtečkou v [1] vidíme, že se zásadně odlišuje integrovaným obvodem. Jinak pro stavbu této čtečky v podstatě platí vše, co bylo uvedeno v [1]. PWM protokol je dvoudrátový a používá pulsní šířkovou modulaci 41,6 kbps. Většinou je používán ve vozidlech Ford. Často se nazývá „Ford SCP" protokol. Avšak i u vozidel Ford platí výjimky. Některá vozidla Ford používají ISO nebo i VPW protokol. To souvisí s typem motoru, který ne vždy pochází z výroby Ford.

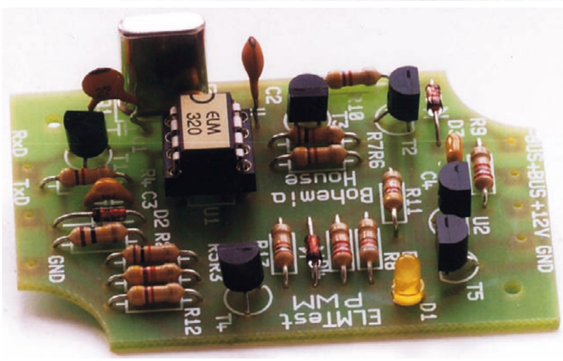
Třetím protokolem OBD-II je **J1850 VPW**, nazývaný zkráceně „VPW". Tento protokol je jednodrátový s proměnnou šířkou pulsu 10,4 kbps. Většinou je používán ve vozidlech



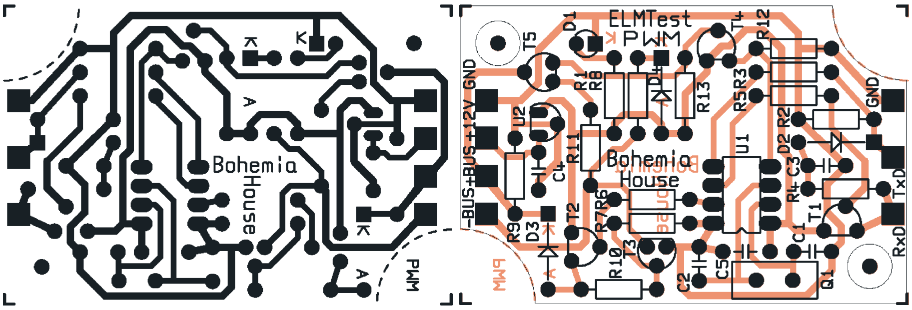
Obr. 1. Schéma zapojení čtečky pro protokol PWM



Obr. 2. Čtečka pro protokol ISO



Obr. 3. Čtečka pro protokol PWM



Obr. 4. Deska s plošnými spoji čtečky PWM

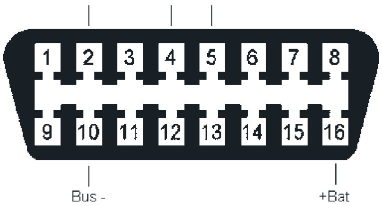
General Motors. Také je nazýván „GM (Class 2)“ protokol. Najdete jej však také u některých vozidel Opel, dále Lexus, Dodge, Ford, Chrysler, Nissan a mnoha jiných. Je standardem pro vozidla v USA, některá britská vozidla a občas je k vidění i u vozidel v Evropě.

Kromě uvedených protokolů existuje ještě řada dalších, používaných u užitkových vozidel. Tyto další protokoly se ovšem formálně nezahrnují do tzv. normy OBD-II, i když řadu kritérií splňují nebo je dokonce převyšují.

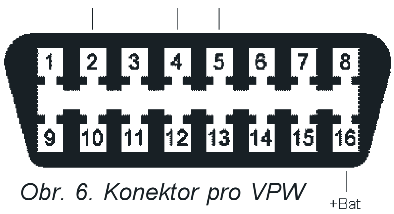
Zapojení vývodů konektoru

Většinou se setkáme s názorem, že vozidlo vyhovuje OBD-II normě, pokud má lichoběžníkový konektor a zapojené vývody *5* a *16* (napájení) a *7* a *15* pro protokol ISO, nebo *2* a *10* pro PWM či VPW. Tento pohled na věc je zásadně chybný. Zapojení vodičů na vývody nebo použití „lichoběžníkového konektoru“ ještě nezaručuje, že řídicí jednotka vyhovuje OBD-II. Typickým problémem jsou francouzské vozy Peugeot, Renault aj., kde u řady řídicích jednotek jsou chyby v programech řídicí jednotky. Dalším problémem právě francouzských výrobců vozů (a nejenom francouzských) je skutečnost, že se nedodržuje zapojení vývodů podle normy SAE.

Na konektoru J1962 jsou totiž země dvě. Vývod *5* je zem signálová a vývod *4* je kostra vozidla. Někteří výrobci (většina) používají pouze jednu zem. Existují i výrobci, kteří signály přivádějí na zcela jiné vývody konektoru v rozporu s normou SAE. Příčina je v tom, že konektory SAE



Obr. 5. Konektor pro PWM



Obr. 6. Konektor pro VPW

J1962 začali někteří výrobci používat již dříve pro OBD-I a použili tehdy právě ty vývody konektoru, které později definovala norma OBD-II. Aby tedy neměli konflikty s firemními testery, museli výrobci provést změnu oproti normě OBD-II. Obr. 5 a 6 ukazují zapojení vývodů konektoru pro PWM a VPW protokol OBD-II normy.

Software

Programové vybavení je nutností pro každou čtečku. Je omylem myslet si, že lze použít jakýkoliv program. Klasickou chybou je použít program VAG.COM. Tento program je určen pro čtečku, která pracuje na jiném principu než čtečka popsaná v [1] a v tomto článku. Pro čtečku popsanou v [1] a v tomto článku je možné použít jakýkoliv program, který byl vytvořen pro čtečky pracující na bázi obvodů ELM Electronics. V současnosti existují ve světě čtyři takovéto programy. Nejoblíbenějším je freeware **ScanToool** od stejnojmenné firmy, který existuje v angličtině, němčině a údajně i španělštině. Česká a estonská verze se (v době psaní článku) připravuje a během léta 2004 by měly být hotové. Dále existuje program **ScanMaster**, rovněž freeware, avšak jeho autor nepočítá s inovací. Pak také rozsáhlý, ale komerční program DigiMoto, který na přelomu roku 2003/2004 prodělal inovaci, a to i v podobě způsobu licencování. Čtvrtým použitelným programem je ScanTest, který ovšem funguje pouze na kapesních počítačích a nikoliv na MS Windows. Výše uvedené programy přitom fungují pro všechny protokoly. Způsob programování a povely obvodů ELM jsou veřejně dostupné, takže se nabízí možnosti českým programátorům prezentovat své schopnosti a vytvořit další nový program.

Co čtečka umí a co neumí?

Je jeden z častých dotazů, na který lze odpovědět asi takto: Sama čtečka pouze bezpečně propojuje PC počítač a počítač, tj. řídicí jednotku ve vozidle. Nic víc a nic míň. Sama čtečka neudělá nic. To je dáno právě obslužným programem. To, co vše lze s kombinací čtečka - program dělat, je do značné míry ovlivněno i vlastní řídicí jednotkou. Případně nakolik je řídicí jednotka kompatibilní k OBD-II, jaké všechny testovací programy a možnosti obsahuje. Na druhou stranu však také, co vše se podařilo autorům obslužného programu zjistit o řídicích jednotkách a do programu zahrnout.

Co programy spolu s čtečkou spolehlivě umí, je číst většinu chybových kódů a mazat chybová hlášení. Většinou mají programy také databázi zhruba popisující typ a druh závady. Co programy neumí, to je přeprogramovat řídicí jednotku za účelem rádoby většího výkonu vozidla (často však na úkor životnosti motoru).

Čtečka a CAN a více protokolů

V současnosti vyrábí firma ELM Electronics pro každý protokol OBD-II zvláštní obvod. Vlastní obvod je vlastně naprogramované hradlové pole. Není to tedy klasický speciální IO, a protože je pro každý protokol jiný obvod, je nesnadné vytvořit multiprotokolovou čtečku. Čtečku popsanou v [1] také nelze použít k diagnostice vozidel, která používají tzv. „dual-K protokol“ (někdy nazývaný „dual OBD-II). Podobně čtečku nelze použít na vozidla, jejichž výrobci přešli na sběrnici CAN. Těchto vozidel je celá řada a jejich počet rychle roste. Pro diagnostiku těchto vozidel nabízíme jiné čtečky a programové vybavení. Blíže viz ***www.autodiagnostic.net.***

Dobrá rada na závěr

Panuje rozšířený mýtus, že autoservisu stačí čtečka chybových kódů a železářský „vercajk“. To rozhodně ne! V současných vozidlech představuje elektronické vybavení minimálně 25 % hodnoty vozu. Čím novější vůz, tím větší podíl elektroniky. Čtečka sama o sobě může pouze napovědět, trochu popostrčit opraváře, ale mnohem důležitějším nástrojem pro servis vozidla je dobrý osciloskop a chytrá hlava.

Seznam součástek

C1, C2	27 pF
C3	100 nF
C4	470 nF
C5	10 nF
U1	ELM320
U2	78L05
T1, T2, T4	2N3906
T3, T5	2N3904
D1	LED, 3 mm
D2, D3, D4	1N4148
Q1	3,5768 MHz
R1	750 Ω
R2	100 kΩ
R3	47 kΩ
R4, R6, R10, R11, R12	4,7 kΩ
R5, R7, R13	10 kΩ
R8, R9	2,7 kΩ
Krabička KPZ1A	
OBD-II konektor J1962	
RS232 konektor DB9	

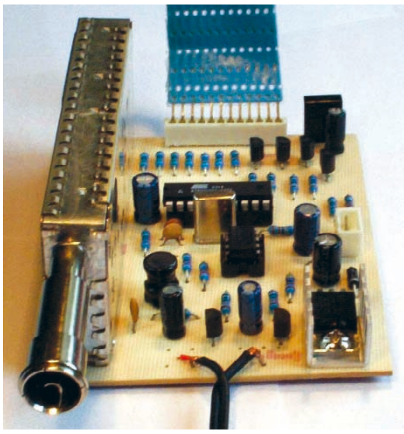
Literatura

[1] Čtečka chybových kódů pro motorová vozidla. PE 3/2004.
[2] Firemní literatura ELM Electronics

Bohemia House s. r. o.
Tel.: 775 264 364

Televízny tuner s frekvenčnou syntézou

Bc. Michal Danek, Ing. Ján Matia



Televízny tuner popísaný v článku je elegantným riešením príjmu káblovej televízie a pozemného vysielania v širokom frekvenčnom rozsahu. Zapojenie umožňuje príjem povelov RC5 z diaľkového ovládača, zobrazenie ladenej frekvencie na displeji v hexidecimálnom kóde a uloženie 80 televíznych staníc prostredníctvom pamäte EEPROM. Vysoká citlivosť a frekvenčná syntéza sú základom kvalitného a pohodlného príjmu televíznych staníc.

Možnosti použitia televízneho tuneru:

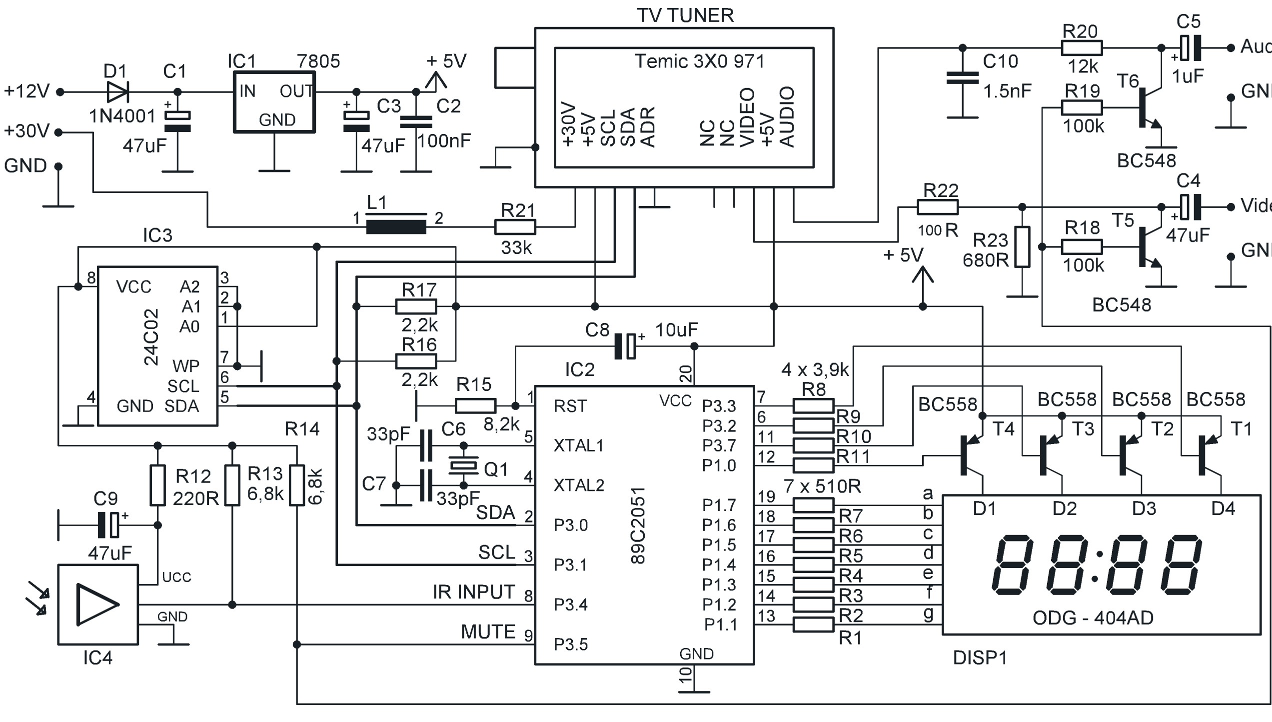
- ak váš TV prijímač neumožňuje príjem S – pásma (hyperband),
- ako vhodný doplnok k televízorom s PIP funkciou,
- náhrada televízneho tuneru za tuner na televíznej karte vo vašom počítači,
- ako modul pre odposluch len hudby z hudobných televíznych staníc,
- skener televíznych programov,
- doplnok k servisnej oprave televízorov.

Technické údaje

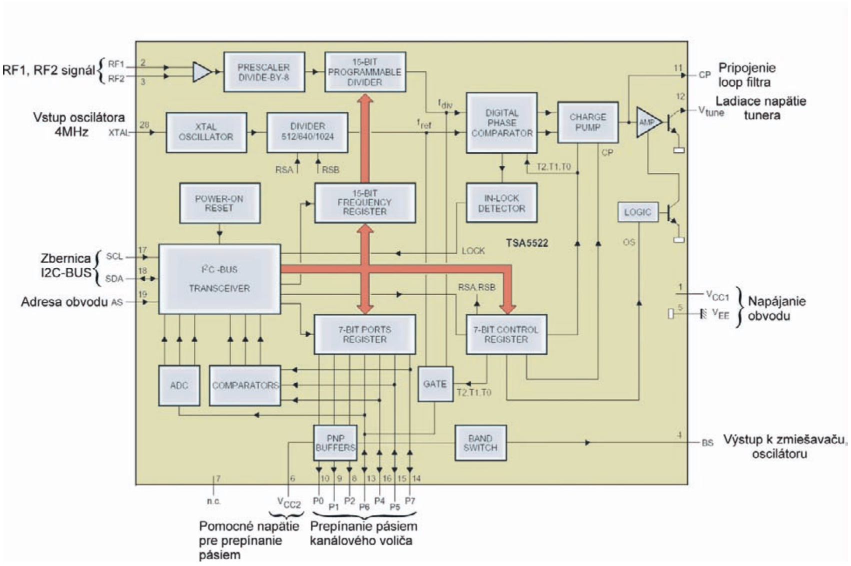
Napájacie napätie: 12 V, 30 až 33 V.
Prúdová spotreba: 200 mA.
Počet predvolieb: 80.
Prijímaná frekvencia: 45 až 850 MHz.
Zvukové normy: 5,5 MHz, 6,5 MHz.
Výstup audio: mono 0,5 V/1 kΩ.
Výstup video: kompozitný, 1 V.
Veľkosť kroku hrubého ladenia: 1,56 MHz.
Veľkosť kroku jemného ladenia: 62,5 kHz.
Ovládací protokol: RC5.
Pracovná teplota: 0 až +85 °C.

Popis zapojenia

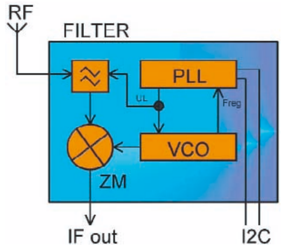
Schéma zapojenia je na obr. 1. Princíp činnosti je nasledovný: signál z káblovej televízie, alebo z televíznej antény sa privádza koaxiálnym káblom na RF vstup kanálového voliča (TV tunera). Ako TV tuner som vybral hyperbandový modul Temic 3X0 971 s frekvenčnou syntézou, ktorý združuje funkcie na spracovanie televízneho signálu. Základnými časťami tuneru sú vstupné obvody, vysokofrekvenčný zosilňovač, oscilátor a zmiešavač. Ich úlohou je vyrábať z prijímaných signálov určitý kanál, zosiliť jeho signál a potom ho zmiešať s frekvenciou oscilátora na konštantnú frekvenciu. Táto frekvencia je spoločná pre všetky prijímané kanály a nazýva sa obrazová medzifrekvencia (OMF). Tento princíp sa nazýva princíp heterodynového príjmu. Vo všetkých pásmach sa takto dosahuje rovnaké zosilnenie, ktoré je dané zosilnením medzifrekvenčného zosilňovača. Ovládanie vf zosilňovača a VCO (napätím riadeného) oscilátora je zabezpečené prostredníctvom syntetizátora, tvoreného obvodom TSA5522, ktorého vnútorná štruktúra je znázornená na obr. 2. Pre nastavenie prijímanej frekvencie tunera využíva obvod syntetizátora slučku s fázovým závesom, ktorá je znázornená na obr. 3. Úlohou syntetizátora (PLL) je snímanie frekvencie F_{reg} z VCO, kto-



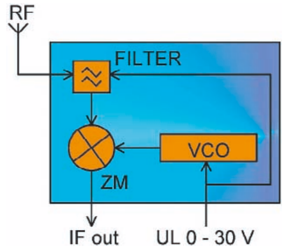
Obr. 1. *Schéma zapojenia televízneho tunera*



Obr. 2. Vnútorná štruktúra obvodu TSA5522

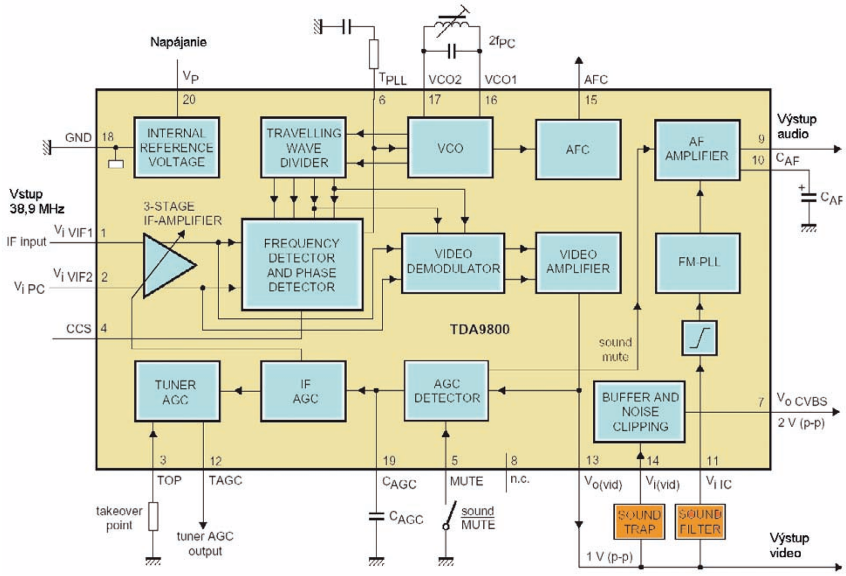


Obr. 3. Tuner s frekvenčnou syntézou

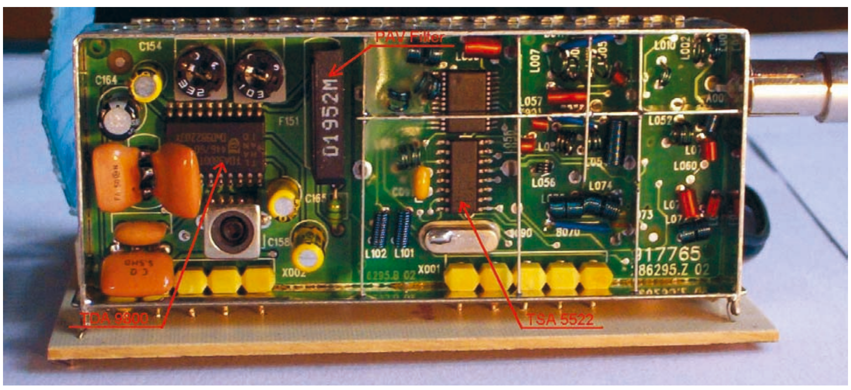


Obr. 4. Tuner s napäťovou syntézou

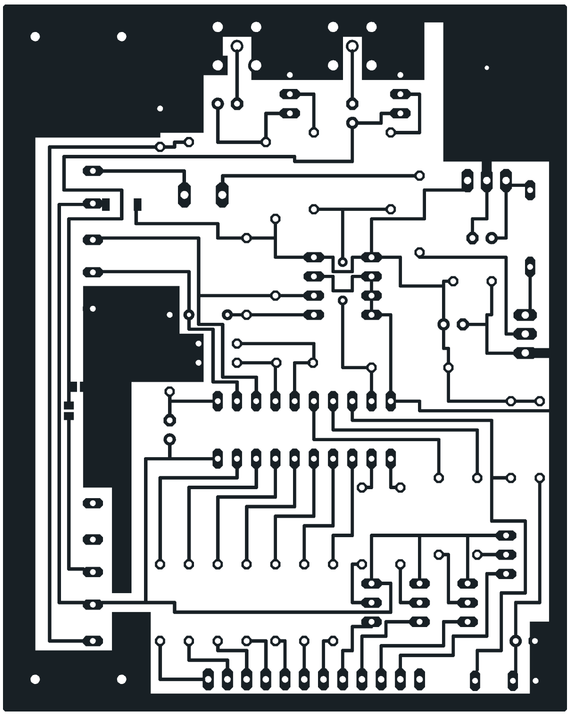
rú porovnáva s frekvenciou programovo nastavenou. Naprogramovaná frekvencia sa pohybuje v rozsahu 45 až 850 MHz. Slučka dolaďuje ladiace napätie U_L dovtedy, kým sa frekvencia z VCO bude zhodovať s programovo nastavenou frekvenciou. Syntetizátor mení jednak frekvenciu tunera a zároveň určuje pásmo ladenej frekvencie. Ovládacím vstupom tohto integrovaného obvodu (syntetizátora) je zbernica I^{2}C – BUS. Tuner s frekvenčnou syntézou je veľmi presný a stabilný. Jedinou nevýhodou oproti jeho predchodcu, tuneru s napäťovou syntézou je, že potrebuje pre ovládanie externý mikropočítač. Tuner s napäťovou syntézou znázornený na obr. 4, ktorého výroba je v súčasnosti v útlme, používa pre ladenie frekvencie ladiace napätie v rozsahu 0 až 30 V. Toto ladiace napätie jednak ovláda VCO oscilátor a tiež riadi vstupný filter tunera. Od RF signálu sa v zmiešavači odčíta frekvencia VCO. Výstupom zmiešavača je medzifrekvencia IF 38,9 MHz (pre európsku normu). Nevýhodou napätím riadeného televízneho tunera je obtiažnejšie nastavenie stabilného ladiaceho napätia pre VCO a zistenie aktuálnej frekvencie tunera. Druhou dôležitou časťou moderného tunera je spracovanie medzifrekvenčného signálu 38,9 MHz. Tento signál je pripojený cez filter PAV (filter s povrchovou akustickou vlnou) na vstup zosilňovača obrazovej medzifrekvencie. Širokopásmový zosilňovač je realizovaný obvodom TDA9800 (obr. 5) a zosilňuje aj zvukovú medzifrekvenciu. Obvod ďalej združuje funkciu VIF-PLL demodulátora a FM-PLL detektora. Výstupom obvodu je demodulovaný obrazový signál z pinu *13* a nízkofrekvenčný monofónny audio signál z pinu *9*. Pohľad na vnútorné usporiadanie tunera je zobrazený na obr. 6. Celý modul televízneho tunera je tienený pozinkovaným plechom spojeným so zemou. Vysokofrekvenčné obvody tunera sú citlivé, nastavené výrobcom, preto zásah do nich môže spôsobiť zhoršenie jeho vlastností. Výstupom TV tunera ja audio signál, ktorý je vedený cez rezistor R20 a väzobný kondenzátor C5 na výstupný konektor zapojenia. Kondenzátor C10 slúži na odfiltrovanie nežiadúcich rušivých signálov. Podobne aj video signál je privedený cez väzobný kondenzátor C4 na výstupný konektor. Tranzistory T5 a T6 spolu s rezistormi R18 a R19 združujú funkciu MUTE a tým odstraňujú nepríjemné rušivé

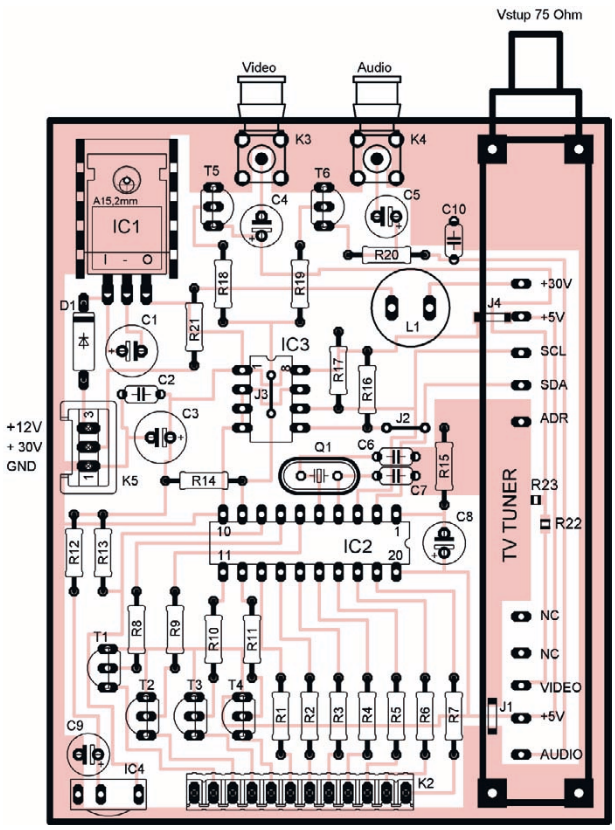


Obr. 5. Vnútorná štruktúra obvodu TDA9800



Obr. 6. Pohľad na vnútorné usporiadanie tunera





Obr. 7 a 8. Doska s plošnými spojmi TV tuneru a osadenie dosky súčiastkami

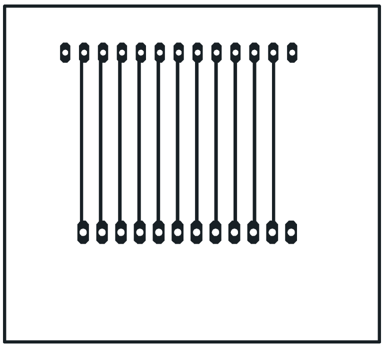
javy pri prelaďovaní tunera. Televízny tuner je napájaný napätím +5 V zo stabilizátora 7805, ktorý napája jednak obvody tunera, tak aj ostatné integrované obvody zapojenia. Ďalším napájaním tunera je +30 V privedených na vstupnú svorku tunera cez filtračnú cievku L1 a rezistor R21. Kognitívny prvok zapojenia tvorí naprogramovaný mikropočítač 89C2051. Riadi zbernicu I^{2}C – BUS, ovláda jednotlivé segmenty displeja DISP1, spracováva kód diaľkového ovládača a riadi funkciu MUTE. Taktovaciu frekvenciu mikropočítača IC2 určuje kryštál Q1 a jeho reset zabezpečuje kondenzátor C8 a rezistor R15. Infračervený modulovaný signál z diaľkového ovládača je prijímaný obvodom IC4. Napájanie obvodu je cez rezistor R12, ktoré je následne filtrované kondenzátorom C9. Výstupný signál z obvodu IC4 je vedený na vstupný port P3.4 mikropočítača, kde je programom diagnostikovaný. Výstupné signály video a audio sú v stave MUTE, pokiaľ port P3.5 je v stave log. 1. Zbernicu I^{2}C — BUS mikropočítač ovláda portmi P3.0 a P3.1. Cez port P3.1 sú vysielané synchronizačné impulzy SCL a zároveň portom P3.0 vysielané a prijímané dáta. Mikropočítač komunikuje po zbernici s televíznym tunerom, čím sa ladí TV tuner. Pre uloženie naladenej stanice mikropočítač využíva obvod IC3 s integrovanou pamäťou E-EPROM. Adresu jednotlivých zariadení určujú adresové vstupy. U tunera určuje adresu svorka ADR a u pamäti svorky A0, A1, A2.

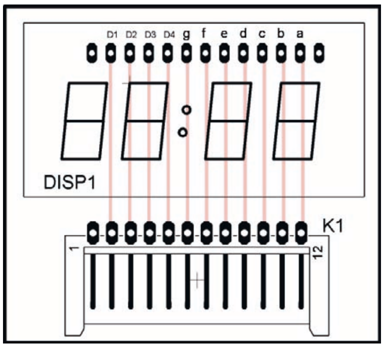
Ovládanie televízneho tunera a postup ladenia

Pre ovládanie televízneho tunera som využil diaľkový ovládač s protokolom RC5. Postup ladenia je nasledovný: Prostredníctvom tlačidiel nastavíme predvoľbu, na ktorej chceme ladiť. Predvoľby 1 až 9 môžeme navoliť priamo tlačidlami 1 až 9. Predvoľby s číslom 10 až 80 volíme tlačidlami pre krokovanie predvolieb. Tlačidlom + smerom hore, alebo tlačidlom - smerom dole. Zmenu predvolieb môžeme sledovať aj na displeji. Po stlačení tlačidla napr. 1 sa nám na displeji zobrazí číslo zvolenej predvoľby (0001) (v zátvorkách popisujem hlásenie displeja) a tuner sa nastaví na frekvenciu, ktorá je uložená na príslušnom mieste v pamäti 24C02. Ak chceme naladiť inú stanicu na tejto predvoľbe, stlačíme tlačidlo teletext. Na displeji sa nám zobrazí údaj (PP00). Tlačidlami 1, 2 alebo 3 zvolíme pásmo. Prvé pásmo VHF I a VHF II obsahuje kanály s frekvenciou 48 až 180 MHz. Druhé pásmo VHF III obsahuje kanály s frekvenciou 160 až 470 MHz a posledné pásmo, označované ako UHF, obsahuje kanály s frekvenciou 430 až 850 MHz. Po zvolení pásma napríklad 2 (PP02) nastavenie potvrdíme opätovným stlačením tlačidla teletext. Následne sa nám na displeji zobrazí hexidecimálne číslo (0000 až FFFF), ktoré reprezentuje nastavený deliaci pomer 15bitového programovateľného deliča, obsiahnutého v obvode TSA5522. Po zobrazení hexadecimálneho čísla na displeji môžeme začať so samotným ladením. Po zatlačení tlačidla s číslom 1 sa tuner začne prelaďovať smerom nahor po kroku 1,56 MHz, alebo zatlačením tlačidla 2 smerom dole. Po naladení programu (napr. 0A96), ho môžeme jemne doladiť tlačidlami s číslom 3 a 4 po kroku 62,5 kHz. Opätovným stlačením tlačidla teletext (0001) sa hodnoty deliaceho pomeru uložia cez zbernicu do pamäte 24C02 na príslušné 3 bajty, ktorých adresa je vypočítaná z hodnoty zvoleného kanálu. Údaj o zvolenom pásme a príslušnom kanále ostane uložený v pamäti aj po odpojení TV tunera od napájania. Na ostatné predvoľby naladíme programy rovnakým postupom. Komunikácia po zbernici medzi TV tunerom a mikropočítačom je nasledovná: ladenie sa uskutočňuje vyslaním piatich bajtov po zbernici I2C – – BUS. Komunikácia začína štart bitom. Po štart bite sa vyšle prvých osem bitov, pomocou ktorých rozlišujeme adresu zariadenia, s ktorým chceme komunikovať. Zariadenie potvrdí príjem dát prostredníctvom acknowlagde bitu. Po overení príjmu mikropočítač po zbernici vysiela TV tuneru deliaci pomer v dvoch bajtoch. Potom je vyslaný ďalší riadiaci bajt pre nastavenie tunera. Následne za ním je vyslaný posledný piaty bajt nastavujúci pásma. Podrobný popis formátu dát je znázornený v tab.1.

Konštrukcia a oživenie

Osaďte dosky všetkými súčiastkami okrem tunera. Osaďte najprv naj-





Obr. 9 a 10. Doska s plošnými spojmi displeja tuneru a osadenie dosky

Tab.1. Formát dát pre ovládanie tunera s obvodom TSA5522

Byte	MSB	Dáta v byte						LSB	Inštrukcia
Adresový bajt (ADB)	1	1	0	0	0	MA1	MA0	0	A
Deliaci bajt 1 (DB1)	0	N14	N13	N12	N11	N10	N9	N8	A
Deliaci bajt 2 (DB2)	N7	N6	N5	N4	N3	N2N	N1	N0	A
Riadiaci bajt (CB)	1	CP	T2	T1	T0	RSA	RSB	OS	A
Pásma (PB)	P7	P6	P5	P4	X	P2	P1	P0	A

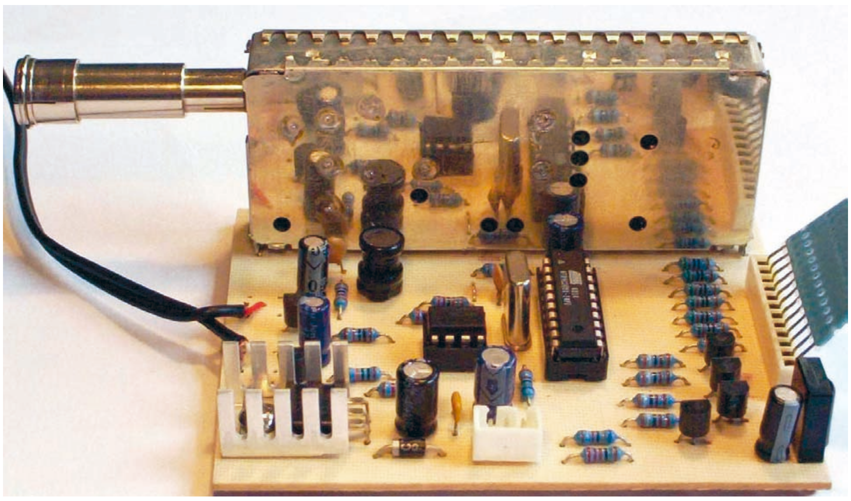
Tab. 2. Popis skratiek v tab.1

Skratka	Popis
MA1, MA0	Programovateľné adresové bity
N14 až N0	Programovateľný deliaci pomer $N = N14 \cdot 2^{14} + N13 \cdot 2^{13} + ... + N1 \cdot 2 + N0$
CP	Voľba prúdu CP = 0 = 50 mA; CP = 1 = 250 mA
T2 až T0	Nastavenie operácií tunera. Pre bežné operácie: T2 = 0; T1 = 0; T0 = 1
RSA, RSB	Bity pre výber deliaceho pomeru
OS	Bit pre blokovanie ladenia
P2 až P0	Výstupný port pre nastavenie ladeného pásma
P7 až 4	Výstupný port pre nastavenie ladeného pásma
X	Bezvýznamný bit

nižšie súčiastky a pokračujte v smere k najvyšším. Pod stabilizátor nezabudnite primontovať dostatočne nadimenzovaný chladič, aby sa neprehriaval. Pod obvody IC2 a IC3 použite objímku. Prepojte dosku tunera s doskou displeja. Objímky obvodov IC2 a IC3 nechajte voľné a zapojenie pripojte na napätie asi 12 a 30 V. Napájacie napätie nemusí byť stabilizované. Voltmetrom sa presvedčte, či napätie za stabilizátorom nepresahuje 5 V. Ak je napájanie zo stabilizátora v poriadku, osaďte dosku tunerom a do objímok zasuňte obvody. Výstupné signály audio a video pripojte na konektor scart televízora. Zapojenie televízneho tunera s frekvenčnou syntézou neobsahuje žiadne nastavovacie prvky, preto by mal fungovať na prvé zapojenie. Na obrazovke televízora sa objaví zrnenie a vo zvuku šum. Po pripojení antény nalaďte diaľkovým ovládačom televízny signál a uložte ho do pamäti. Kvalitu výstupného signálu môžeme ovplyvňovať len ladením tunera. Software TV Tuner do mikropočítača si môžete stiahnuť zo stránok Praktickej elektroniky. Odpísaný súbor potom pomenujte s príponou hex. Pri konštrukcii nemusíte použiť len tuner Temic 3X0 971. Jedinou podmienkou je, aby ladenie tunera bolo realizované obvodom TSA5522. Či tento obvod váš TV tuner obsahuje, zistite len opatrným odobratím vrchného krytu kanálového voliča.

Ak zapojenie nefunguje

Akustickým skratmetrom sa presvedčte, či pozinkovaný plech kanálového voliča je prepojený so zemou GND. Skontrolujte, či ste nezabudli naspájkovať drôtové prepojky J2 a J3 a prepojky SMD J1 a J4. Ak sa na tienidle neobjaví zrno a vo zvuku šum, presvedčte sa, či na pine *9* obvodu IC2 je napätie rovné približne nule. Ak tuner nereaguje na povely z diaľkového ovládača, skontrolujte kapacitu kondenzátora C9. Pokiaľ naladený program nie je na obrazovke zosynchronizovaný, prípadne preskakuje, zmeňte odpory rezistorov R22 a R23 o rádovo desiatky ohmov.



Použité súčiastky

R1 až R7	510 Ω
R8 až R11	3,9 kΩ
R12	220 Ω
R13, R14,	6,8 kΩ
R15	8,2 kΩ
R16, R17	2,2 kΩ
R18, R19	100 kΩ
R20	12 kΩ
R21	33 kΩ
R22	100 Ω (SMD)
R23	560 Ω (SMD)
C1	47 µF/50 V
C2	100 nF
C3	47 µF/16 V
C4, C9	47 µF/10 V
C5	1 µF/10 V
C6, C7	33 pF
C8	10 µF/10 V
C10	1,5 nF
L1	330 µH
T1 až T4	BC558
T5, T6	BC548
D1	1N4001
Q1	12 MHz
objímka	DIL20, DIL8
IC1	7805
IC2	AT89C2051 (naprogramovaný)
IC3	24C02
IC4	SFH506-36 (TSOP1736)
DISP1	ODG - 404AD
TUNER	Temic 3X0 971
Chladič	DO1 - FK301 (pod IC1)
K1	NSL 25-3G
K2	predlžovací kábel 12 pin
K3, K4	T709
K5	WWD 16A

Software TV Tuner do mikropočítača AT89C2051 si môžete stiahnuť z *http://www.aradio.cz/Programy.html*

Čtečka SMS

Václav Šmídl

Tato konstrukce umožní načtení zprávy SMS z mobilního telefonu do mikrokontroléru, odkud jsou písmena zvukově reprodukována. Přístroj čte zprávu po jednotlivých hláskách. Každé slovo se tedy hláskuje. Mezi jednotlivými zprávami je možné přecházet tlačítky. Čtečku SMS využijí zejména nevidomí lidé, kteří tak mohou i bez cizí pomoci zjistit obsah příchozí zprávy. Dále by mohla najít uplatnění u všech, kterým se zdají písmenka na displeji mobilního telefonu příliš malá.

Základní technické údaje

Napájecí napětí: 9 V.
Odebíraný proud z baterie: 30 mA.
Podporované mobilní telefony: Siemens C35, S35, M35.
Audio výstup: nf signál pro sluchátko.
Rozměr desky s plošnými spoji: 50 x 50 mm.

Popis konstrukce

Zařízení nejdříve v mobilním telefonu ověřuje, zda byla přijata nová zpráva. Pokud ano, přednostně ji zpracuje (tzn. načte a odhláskuje). V opačném případě zařízení vyvolá z telefonu zprávu s indexem jedna. Index je pořadové číslo (od 1 do 10), které dostane zpráva při přijetí mobilním telefonem. Indexy nejsou průběžně měněny, to znamená, že zpráva si podrží svůj index do doby, než ji uživatel odstraní z paměti mobilního telefonu. Teprve poté může být tento uvolněný index přiřazen jiné SMS.

Čtečka takto postupuje přes všechny indexy. Pokud mu není přiřazena žádná zpráva, přejde se automaticky na další. Při dosažení čísla 10 zařízení postupuje opět od prvního. Na začátku načítání každé zprávy je vkládána přibližně sekundová mezera, v niž dvakrát blikne LED, aby signalizovala činnost zařízení.

Ovládání během čtení zprávy zajišťují tlačítka „vpřed“ a „vzad“. Při krátkém stisknutí jednoho z nich přeskočí čtení o 15 znaků dopředu, respektive zpět. Pokud podržíme jedno z tlačítek déle (asi 0,5 s), přeskočí čtečka na zprávu s indexem o jednotku vyšší, respektive nižší.

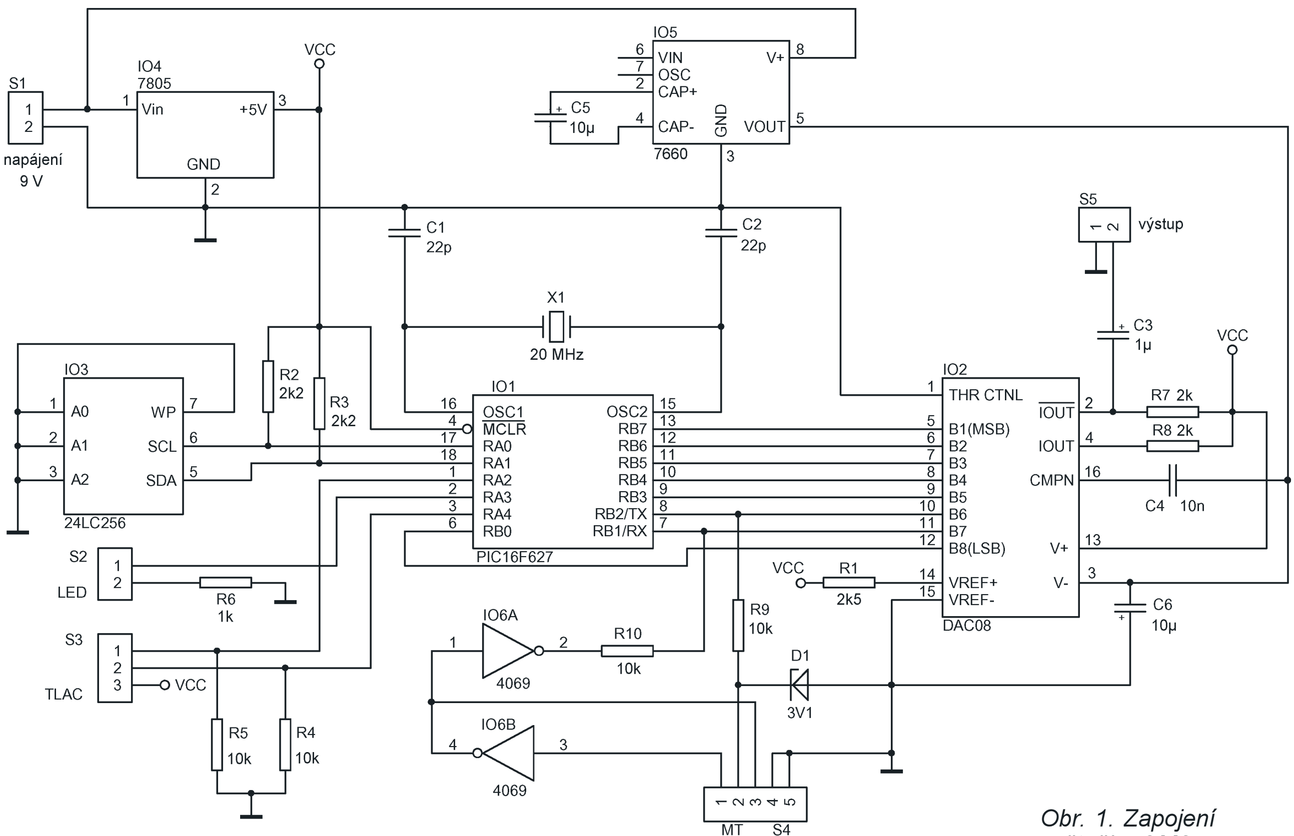
Jestliže stiskneme tlačítko „vpřed“ a následně zapneme čtečku, rozsvítí se kontrolní LED a zařízení přejde do programovacího módu. V tomto režimu je možné za pomoci počítače nahrát do externí paměti data, která vytvoří hlásky, a měnit tak výslovnost jednotlivých písmen. V tomto módu také můžeme editovat některé vlastnosti, např. rychlost čtení nebo délku mezer během čtení.

Podobně funguje i tlačítko „vzad“. Je-li stisknuto a poté zapnuta čtečka, přejde zařízení do zkušebního módu. Během něho přečte z externí paměti celou abecedu, pokud tam byla nahrána. Navíc jsou do interní E^2PROM zapsány údaje ovlivňující vlastnosti čtení.

Popis komunikace s mobilním telefonem

Hardwarové spojení mikrokontroléru s telefonem zajišťuje jen několik součástek pro úpravu napěťových úrovní. Tyto součástky nijak nemění obsah přenášených dat a lze říci, že mikrokontrolér je přímo spojen s mobilním telefonem.

Komunikace je velmi usnadněna tím, že telefon vysílá všechna data v asynchronním sériovém tvaru rychlostí 19 200 Bd, 8 bitů ve slově, s jedním stopbitem a bez parity. Parametry tohoto přenosu vyhovují běžným UART (univerzální asynchronní přijí-



Obr. 1. Zapojení čtečky SMS

mač/vysílač) obvodům integrovaným ve většině mikrokontrolérů. Právě díky těmto obvodům přítomným v mikrokontroléru není potřeba psát složitější podprogramy pro vysílání nebo příjem dat a obousměrná komunikace se tak stává pro programátora velmi elegantní.

Mobilní telefon využívá ke komunikaci příkazy AT. Tyto povely byly původně vyvinuty pro modemy, postupem doby se však rozšířily i do ovládání mnoha mobilních telefonů. Jen telefon Siemens využívá kolem stovky těchto příkazů. V našem zapojení však vystačíme se třemi.

K otestování komunikace s telefonem slouží příkaz AT. Pokud telefon odpoví OK, máme zajištěno, že příkazům rozumí. Odeslání příkazu proběhne takto: mikrokontrolér odešle postupně 41h, 54h (to jsou čísla ASCII odpovídající znakům AT) a zakončí příkaz vysláním 0Dh (každý příkaz musí být ukončen tímto znakem). Nyní se přepne do režimu příjmu a očekává data od telefonu. Telefon odešle s určitým zpožděním nejprve příkaz, který přijal, oddělí ho znaky 0Dh, 0Ah a následuje odpověď 4Fh, 4Dh (odpovídá znakům OK), zakončená opět znaky 0Dh, 0Ah. Touto sekvencí znaků může mikrokontrolér například detekovat správné připojení telefonu.

Dalším a o něco složitějším příkazem je AT+CMGR=(index). Po přijetí těchto znaků začne mobilní telefon posílat do mikrokontroléru SMS zprávu s požadovaným indexem. Nejprve se přijme zopakovaný příkaz, poté odpověď na příkaz ve tvaru +CMGR: 1,,78. První číslo znamená, že jde o přijatou zprávu, druhé udává délku zprávy. Pokud pod indexem byla nalezena nějaká zpráva nenulové délky, začíná mikrokontrolér číst její hlavičku. Hlavička zprávy má vždy pevnou délku a obsahuje informace o odesílateli, čase přijetí, způsobu kódování atd. Software v mikrokontroléru hlavičku zprávy nijak nezpracovává, pouze počítá příchozí bajty, aby zachytil začátek vlastního textu SMS zprávy.

Při příjmu textu se vyskytnou dva problémy. Za prvé: aby bajt dostal svůj význam, je nutné přijmout vlastně dva bajty a ty pak sloučit dohromady. Tento problém by již vznikl, pokud bychom chtěli získat nějaké informace z hlavičky zprávy. Jeden z údajů, které hlavička přenáší, je i délka textu ve zprávě; ta může být například 64h (100d). Právě číslo 64 nepřijde jako jeden bajt, ale přijmou se čísla 36h a 34h (tedy ASCII hodnoty znaků 6 a 4). Tento fakt znevýhodňuje vlastní příjem mikrokontrolérem, ale při monitorování komunikace je mnohem přehlednější. Abychom mohli bajty dále zpracovávat, musíme mít připraven podprogram pro slučování bajtů. Ovšem ani takto sloučené bajty nebudou odpovídat hodnotám znaků ASCII. Zprávy jsou totiž kódovány ve formátu PDU, a to je druhý problém.

Mobilní telefony využívají mírně upravenou sedmibitovou polovinu tabulky ASCII. Formát PDU určuje způsob, jakým jsou tato sedmibitová slova kódována do slov osmibitových a obráceně. S PDU je tedy možné každých osm sedmibitových slov zakódovat do sedmi osmibitových.

Nyní jsou v paměti mikrokontroléru uložena data popisující text zprávy SMS ve vhodném formátu (přímo hodnoty z ASCII tabulky) a mohou být postoupena dalším algoritmům ke zpracování.

Princip zvukové syntézy hlásek

Nejprve je potřeba zdigitalizovat jednotlivé namluvené hlásky. Pokud použijeme počítač se správným softwarem, není potřeba vyrábět další zařízení pro digitalizaci zvuku. Počítač musí být samozřejmě vybaven zvukovou kartou, mikrofonem a softwarem zvukového editoru (např. Cool Edit – dostačující freeware je volně k dispozici na Internetu).

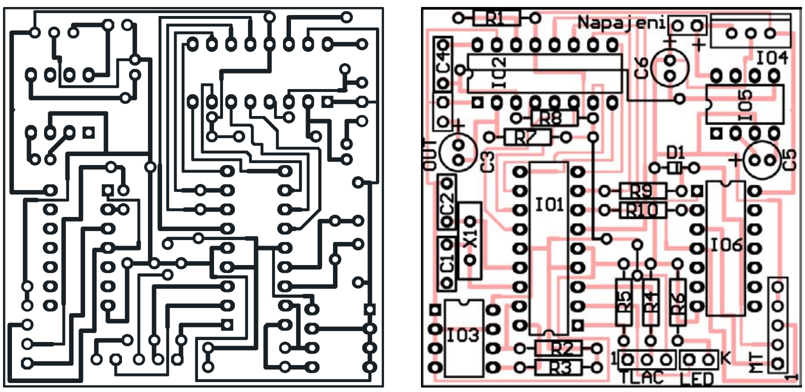
Vzorkovací kmitočet nastavíme na 8000 Hz (telefonní kvalita). Postupně namluvíme všechny hlásky (22) kromě ch, q, x, y, w a hlásek s diakritikou. Každou takto zvlášť zachycenou hlásku exportujeme pomocí zvukového editoru do 8bitového formátu. Pokud otevřeme v textovém editoru takto vytvořený soubor, musí zde být sloupec číslic od 0 do 255. Obsahuje-li soubor nějaké údaje navíc (rychlost přehrávání, počet vzorků atd.), smažeme je. Čísla od 128 výše kódují úrovně kladných napětí, pod 127 jsou záporná napětí, hodnota 127 odpovídá nulovému napětí. Všechna získaná data pak nahrajeme do externí E^2PROM paměti zařízení. Čtečka navíc získá přehled o obsahu této externí paměti, to znamená, že zná adresy začátku a konce jednotlivých hlásek. Tyto adresy jsou uloženy do interní E^2PROM mikrokontroléru.

Podle požadované hlásky nastaví mikrokontrolér adresu v externí E^2PROM na první vzorek této hlásky. Vzorek z paměti vyzvedne a odešle ho na D/A převodník. Zde se příchozí číslo převede na velikost proudu a posléze napětí. Výsledné napětí drží na výstupu 125 µs a pak je nahrazena novým vzorkem. Čas 125 µs odpovídá zvolenému vzorkovacímu kmitočtu. Pokud má výstup odpovídat tomu, co jsme do paměti vložili, musíme ho dodržet.

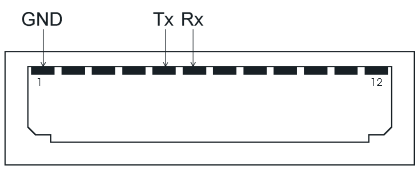
Vyzkoušel jsem i rychlejší časování (80 až 100 µs), hlásky jsou pak přehrávány rychleji. Podle mého názoru bylo pak celým slovům lépe rozumět, a proto jsem umožnil délku mezi vzorky programově měnit.

Jestliže zapojíme osciloskop na výstup D/A převodníku, zjistíme, že průběh napětí je více obdélníkový (hranatý), než ten původní ze zvukového editoru. Počítač mezi dvěma vzorky, s ohledem na následující hodnoty, počítá interpolace, které potom zpřesňují celkový průběh signálu. Takovéto výpočty sice mikrokontrolér neprovádí, ale zhoršení kvality signálu není příliš patrné.

Jak dlouhé vlastně mohou být jednotlivé hlásky? Při vzorkovacím kmitočtu 8000 Hz se spotřebuje každých 125 µs jeden bajt. Paměť obsahuje 32 768 bajtů (32 kB), to znamená, že jsme schopni uložit 4,096 sekundy záznamu. Do této doby musíme „vtěsnat“ 22 hlásek. Na jednu hlásku tak v průměru připadá 186 ms.



Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji čtečky a rozmístění součástek na desce



Obr. 4. Zapojení konektoru MT pro telefony Siemens

Popis zapojení

Jádrem celého zapojení je mikrokontrolér PIC16F627 (IO1). Řídí jej obslužný program o velikosti necelého 1 kB. Taktovací kmitočet tomuto mikrokontroléru udává krystal X1 spolu s kondenzátory C1 a C2, které zajišťují náběh oscilátoru. Frekvence 20 MHz předepisuje dobu instrukčního cyklu na 200 ns. Řada 16F62x v mnoha ohledech (u nás včetně ceny) převyšuje mnohem známější obvody 16F8x. Za přednost považuji především již zmiňovaný UART, přítomnost několika čítačů/časovačů a možnost 2 kB paměti FLASH.

Na mikrokontrolér je napojena paměť 24LC256 (IO3). Jedná se o sériovou E^2PROM paměť řízenou protokolem I^2C. Při sériové komunikaci plně dostačují dva řídicí signály, které mohou být přímo vytvářeny mikrokontrolérem. Na linku RA1 je přiveden signál SDA pro datovou komunikaci. Generování hodinových impulsů, tedy vytvoření signálu SCL zajišťuje linka RA0. Přes linku SDA probíhá obousměrný přenos dat, proto výrobce doporučuje osadit linku zdvihacím rezistorem (odpor rezistoru se volí podle kmitočtu přenosu). R2 a R3 tedy zajišťují správné napěťové úrovně na linkách během přenosu a plní tak funkci zdvihacích rezistorů.

Komunikace I^2C je vždy zahajována startbitem. Následuje kontrolní bajt, ve kterém se přenáší tříbitová adresa zařízení a bit rozhodující o zápisu nebo čtení. Adresa zařízení slouží k rozlišení více prvků připojených na sběrnici, nastavuje se hardwarově na pinech A0, A1 a A2. Po odvysílání kontrolního bajtu následuje adresa místa v paměti. Poté jsou buď vyslána data k zápisu, nebo přijímána z paměti.

Dalším důležitým prvkem zařízení je digitálně analogový převodník (DAC) MDAC08 (IO2). Podle přivedeného 8bitového čísla na vstupní piny B1 až B8 bude upraven vnitřní odpor převodníku a tím se změní proud procházející výstupem převodníku (piny *2* a *4*). Výrobce udává dobu převodu 1 µs. Aby mohlo k převodu dojít, musíme především stanovit referenční proud. Pokud jsou velké nároky na přesnost konverze, volí se referenční napěťový zdroj a k němu přesný odpor, tím se také získá velmi přesný referenční proud pro převodník. Pro naše zařízení postačí, získáme-li referenční proud z hlavního napětí a „obyčejného“ rezistoru R1. Při zvolené velikosti napětí a rezistoru bude referenční proud přibližně 2 mA. Po převodu je na rezistorech R7 a R8, připojených k výstupním pinům, možno naměřit napětí v rozsahu 0 až 4 V. Generovaný nf signál procházející přes oddělovací kondenzátor C3 je možné vést přímo na sluchátko. Pokud vyžadujeme hlasitější poslech, je nutné signál ještě zesílit v externím zesilovači.

Převodník potřebuje k provozu záporné napájecí napětí. Měnič s IO5 ho vytvoří. Obvod IO5 je připojen podle doporučeného zapojení a spolu s externími kondenzátory C5 a C6 vytváří napětí –5 V pro napájení převodníku.

Přes svorku MT je ke čtečce SMS připojován mobilní telefon a také komunikační linka počítače. Na pin *1* svorky MT přivádíme výstupní datovou linku (Tx) mobilního telefonu. Třívoltový signál se ve dvojici hradel NOT (IO6) převede na logiku 5 V, kterou již mikrokontrolér na pinu RB1 bez problému vyhodnotí. Odpor R10 brání přetížení linky, pokud pin RB1 slouží jako část datové sběrnice pro převodník. Pin *2* svorky MT přivádí vstup do mobilního telefonu (Rx). Signál od mikrokontroléru je upraven na Zenerově diodě D1 z 5 na 3 V. Rezistor R9 omezuje procházející proud při otevřené diodě D1. Třetí pin na svorce MT přivádí do zařízení programovací linku (TxD) z počítače. Přicházející napěťové úrovně jsou negovány v IO6 a poté čteny mikrokontrolérem. Poslední dva piny slouží k připojení země.

Komunikační protokol mezi počítačem a čtečkou SMS má rychlost 9600 Bd, bez parity, 8 bitů a 1 stopbit.

Svorka TLAC připojuje k mikrokontroléru dvě tlačítka. Rezistory R4 a R5 zajišťují definovanou úroveň (log. 0) na vstupech mikrokontroléru v době, kdy jsou tlačítka rozpojena. Jeden výstup tlačítek připojíme na společný pin *3* a další výstup k prvnímu (vpřed) a druhému (vzad) pinu.

Oživení

Osadíme všechny součástky na desku. Nyní musíme ke svorkám připojit konektory. Na svorku OUT připojíme zásuvku pro stereo jack 3,5 mm, ke svorce MT konektor SiemensB pro mobilní telefon. Zapojení konektoru je na obr. 4. Třetí pin z MT a zem se mohou připojit na konektor Cannon9 (třetí pin MT připojíme na vývod *3* a zem na vývod *5*), pak pro komunikaci mezi počítačem a čtečkou SMS použijeme prodlužovací kabel pro sériový port.

Pokud máme vše připraveno, stiskneme tlačítko „vpřed“ a připojíme napájecí napětí („destičkovou“ baterii 9 V). Rozsvítí se kontrolní LED. V počítači spustíme program pro obsluhu čtečky a nahrajeme vzorky hlásek a vlastnosti čtení.

Po dokončení programování paměti odpojíme napájecí napětí, přidržíme tlačítko „vzad“ a znovu zapojíme. Pokud vše proběhlo správně, uslyšíme ze sluchátka jednotlivé hlásky. Nyní je tedy zařízení připraveno k běžnému provozu, připojíme mobilní telefon a znovu zapneme čtečku SMS.

Program pro komunikaci

Nejprve převedeme čtečku SMS do programovacího režimu, poté spustíme v počítači program pro komunikaci. Vybereme volbu 1. V adresáři c:\hlasky musí být připraveno všech 22 souborů hlásek – od a.txt až po z.txt. Pokud nechybí žádné hlásky a nepřesahují kapacitu paměti čtečky, můžeme klávesou space potvrdit odeslání všech dat. Program si vytvoří pomocný soubor AZ.txt v němž sdruží jednotlivé soubory. Je-li vše v pořádku, zhasne kontrolní LED. Při programování jsme informováni o tom, kolik hlásek už bylo přeneseno a kolik bajtů ještě zbývá. Po odeslání všech dat se program ukončí.

Vybrat také můžeme volbu 2, tedy změnu parametrů syntézy. Program nás postupně vyzývá ke změně rychlosti přehrávání délkou mezery mezi hláskami a slovy. Čísla v závorkách znamenají implicitní hodnoty, se kterými je reprodukovaný zvuk ideální. Zadávané hodnoty nejsou údaje v sekundách, ale jde o počty opakování cyklů uvnitř programu. Odeslání dat je opět potvrzeno zhasnutím kontrolní LED.

Seznam součástek

R1	2,5 kΩ
R2, R3	2,2 kΩ
R4, R5, R9, R10	10 kΩ
R6	1 kΩ
R7, R8	2 kΩ
C1, C2	22 pF
C3	1 µF/10 V
C4	10 nF
C5, C6	10 µF/10 V
D1	Zenerova dioda 3,1 V
LED	
IO1	PIC16F627
IO2	DAC08
IO3	24LC256
IO4	7805
IO5	7660
IO6	4069
X1	20 MHz
konektor	SiemensB

zásuvka pro stereo jack 3,5 mm
konektor Cannon9 (zásuvka)
tlačítka (libovolná) 2 kusy
sluchátka
vhodná krabička

Po dohodě s autorem je možné zaslat na dobírku naprogramovaný PIC16F627 za 250 Kč + poštovné.

Prostřednictvím e-mailu (*spiritus@volny.cz*) mohu také zaslat soubory hlásek nebo ukázku zvukového výstupu čtečky (formát wav).

Spektrálny analyzátor s AN6884

Peter Jančo

Rozhodol som sa postaviť spektrálny analyzátor s lacnými ázijskými indikátormi vybudenia a pásmovými priepustmi. Logaritmický priebeh zobrazenia je zvýraznený kvôli pomerne malému počtu LED v stĺpci.

Popis obvodu

Pri konštrukcii spektrálnych analyzátorov je problém mechanického usporiadania v amatérskej výrobe často riešený umiestnením elektroniky indikátora a LED na jednej doske s plošnými spojmi. To má za následok veľké rozstupy medzi jednotlivými stĺpcami LED. Ja som tento problém vyriešil umiestnením LED na jednej doske, ktorá tvorí päticu pre prispájkovanie ostatných dosiek s elektronikou kolmo, vo forme modulov. Veľkosť analyzátora je 7 x 5 diód (výška x šírka). Napájacie napätie je 12 V. Je možné ho meniť v rozsahu 5 až 15 V so zmenou rezistorov R4 a R5 na doske indikátorov. Pri jeho voľbe treba brať ohľad na minimálne napájacie napätie OZ predzosilňovača.

Vstupný zosilňovač

Modul predzosilňovača obsahuje sumačný zosilňovač v invertujúcom zapojení. Rezistori R3 a R4 tvoria odporový delič pre polovicu napájacieho napätia na neinvertujúcom vstupe a kondenzátor C19 odstraňuje zo signálu na výstupe jednosmernú zložku. Úroveň signálu sa nastavuje trimrom P1. Aby bol počet blikajúcich LED čo najväčší, je nutné, aby úroveň signálu bola čo možno najmenšia. Vtedy je 0,7 V úbytok väčšou časťou budiaceho signálu. Vstupná citlivosť je určená rezistormi R5 až R8. Pri odpore 82 kΩ je vhodná pre signál 775 mV. Zosilenie môžeme upraviť zmenou odporu rezistorov R5 až R8. Treba ale dať pozor, aby dosadené výstupné napätie nebolo väčšie ako polovina napájacieho napätia zmenšená o 1 až 2 V (t.j. pri napájaní 12 V je 4 až 5 V). Počet vstupov je možné meniť počtom rezistorov na vstupe OZ.

Indikátor

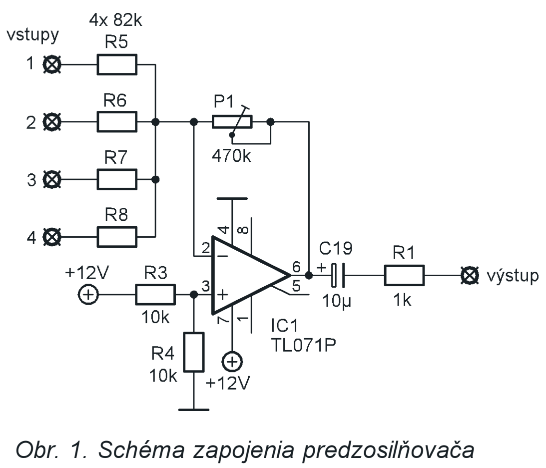
Počet indikátorov odpovedá počtu stĺpcov LED. Moduly indikátorov sú realizované pomocou spomínaného obvodu AN6884 a Wienovho článku. Wienov článok je tvorený rezistormi R1, R2 a kondenzátormi C1, C2. Kapacity kondenzátorov sú: 220, 100, 33, 10 a 2,2 nF. Frekvencie pásiem odpovedajú kapacitám a sú 55, 122, 370, 1220 a 5560 Hz. Frekvenciu môžete zmeniť podľa vzorca

$$f = \frac{1}{2\pi RC}.$$

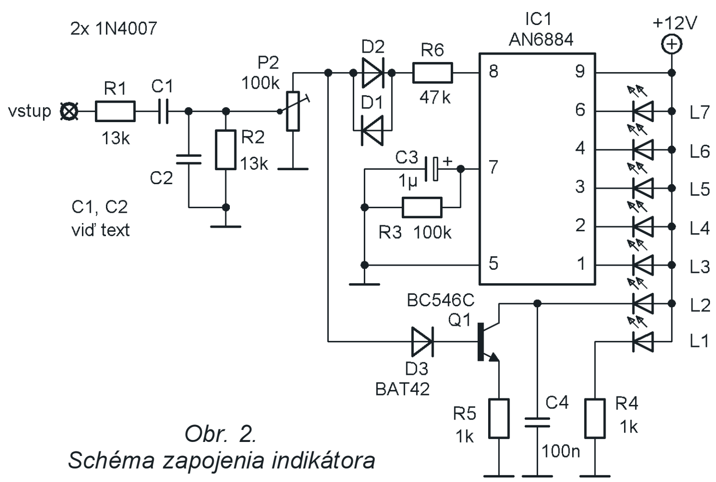
Odpor R3 s kondenzátorom C3 určuje rýchlosť zhasínania LED. Tranzistor Q1 má veľmi veľké zosilenie a tak ním spínaná LED indikuje prítomnosť signálu v danom pásme väčšieho, ako je úbytok na Schottkyho dióde D3 (0,33 V). Kondenzátor C4 filtruje pulzujúce napätie za tranzistorom. Diódy D1 a D2 majú úbytok 0,7 V, vďaka čomu samotný indikátor zobrazuje signál až od 0,7 V. Pri tejto úprave s diódami D1, D2, D3 sa zvýši počet LED a zvýrazní sa logaritmický priebeh zobrazenia. Pretože by úplné zhasnutie analyzátora pôsobilo rušivo, je spodný stĺpec LED pripojený priamo cez rezistor R4 na zem. Úroveň útlmu Wienových článkov sa s narastajúcou frekvenciou zvyšuje. Preto sú potrebné trimre, nastavujúce amplitúdu samostatne pre každý stĺpec LED. V prípade rozšírenia analyzátora o ďalšie stĺpce neodporučujem moc zhusťovať uvedené frekvencie, pretože Wienove články majú dosť veľký presah. Lepším riešením bude zvyšovať frekvencie úpravou odporov R1 a R2.

Konštrukcia a oživenie

Pri konštrukcií celého zapojenia treba dbať na precízne spájkovanie, pretože neskoršia oprava je prakticky nemožná. Po prispájkovaní súčiastok do modulov ich dosky očistíme a skontrolujeme prípadné skraty alebo studené spoje. Spájkovacie plôšky modulov je vhodné ešte pred prispájkovaním k LED pocínovať. Spájkovať začneme sprava doľava (z pohľadu od strany spojov na DPS s LED) vždy na voľné nožičky LED. Prispájkovať k doske s LED je kvôli stabilite nutné aj voľné nožičky. Nožičky diód necháme vyčnievať asi 3 mm a katódy diód trochu prihneme pravítkom k strane, kde priložíme modul. Oživovať bude potrebné v priebehu spájkovania. Na spájkovacie plôšky predzosilňovača prispájkujte krátke drôtiky (ktoré po oživení odspájkujeme) a po prispájkovaní každého nového modulu indikátora ho priložíme k doske s LED a



Obr. 1. Schéma zapojenia predzosilňovača



Obr. 2. Schéma zapojenia indikátora

odskúšame tak funkčnosť daného indikátora. Na predzosilňovači musí byť samozrejme pripojené napájacie napätie a zdroj nf signálu. Nakoniec prispájkujeme aj samotný predzosilňovač. Dajte pozor na to, aby ste si nesplietli jednotlivé indikátory, napravo (z pohľadu zo strany spojov) je modul s najväčším kondenzátorom Wienovho článku (najnižšia frekvencia). Polarita diód je samozrejmá, voľná nožička musí vždy byť KATÓDA, pretože LED sú spínané k zemi. Farba jednotlivých riadkov LED je ľubovoľná. Ja som zvolil červenú pre indikáciu zapnutého stavu (spodný riadok), žltú pre druhý riadok od spodku a pre ostatné LED som zvolil farbu zelenú. Rozostup LED je obmedzený výškou trimru, ktorá je asi 15,5 mm. Aby vzniknutá medzera medzi stĺpcami nebola zas tak veľká, zvolil som LED 7 x 2,3 mm. Nastavenie optimálneho vybudenia indikátorov robíme s kvalitným zdrojom NF signálu (CD-ROM, PC..) 775 mV pomocou trimrov. Trimer na indikátore najvyššej frekvencie nastavíme na maximum. Veľkosť budiaceho signálu na predzosilňovači nastavíme na takú úroveň, aby indikátor optimálne blikal (najvyššia LED občas blikne). Ostatné indikátory nastavíme obdobne, ale s trimrom na predzosilňovači už nehýbeme.

Zoznam súčiastok

Predzosilňovač

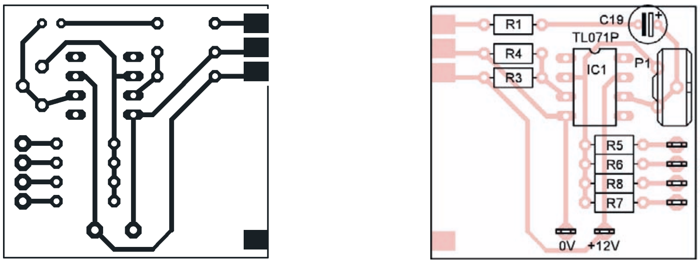
R1	1 kΩ
R3, R4	10 kΩ
R5 až R8	82 kΩ
P1	470 kΩ, vertical
C19	10 μF
IC1	TL071

Indikátor
(všetky súčiastky je treba 5krát!)

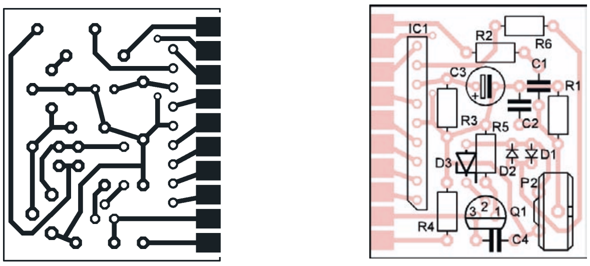
R1, R2	13 kΩ
R3	100 kΩ
R4, R5	1 kΩ
P2	100 kΩ, vertical
C1, C2	podľa pásma 2x 220, 100, 33, 10 a 2,2 nF
C3	1 μF/100 V
C4	100 nF
D1, D2	1N4007
D3	BAT42
Q1	BC546B
IC1	AN6884

Doska s LED

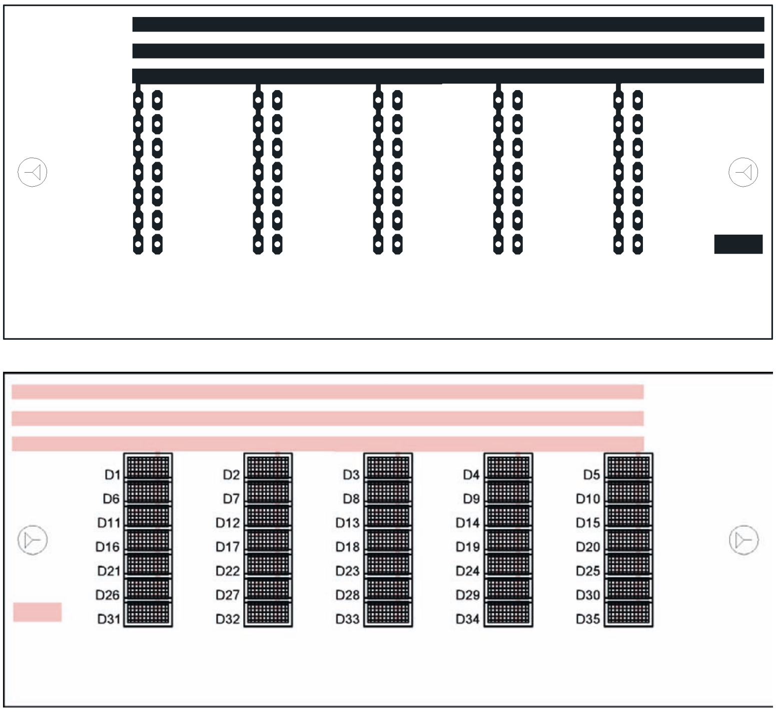
LED 7 x 2,3 mm, červená, 5 ks
LED 7 x 2,3 mm, žltá, 5 ks
LED 7 x 2,3 mm, zelená, 25 ks



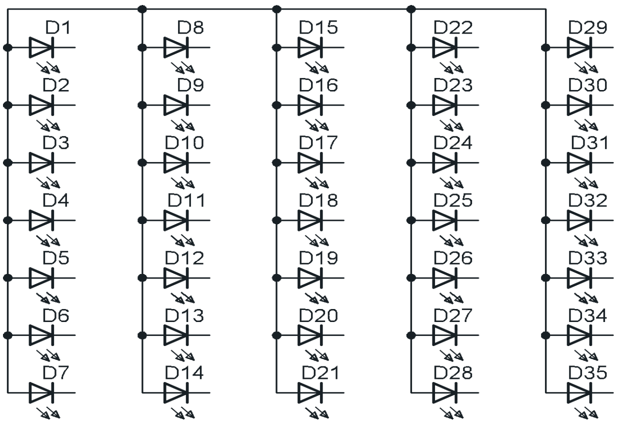
Obr. 3 a 4. Doska s plošnými spojmi predzosilňovača a rozmiestnenie súčiastok na doske



Obr. 5 a 6. Doska s plošnými spojmi indikátora a rozmiestnenie súčiastok na doske



Obr. 8 a 9. Doska s plošnými spojmi panela s LED a rozmiestnenie súčiastok na doske



Obr. 7. Zapojenie LED

Ovládanie displeja Nokia 3310

Ján Matia

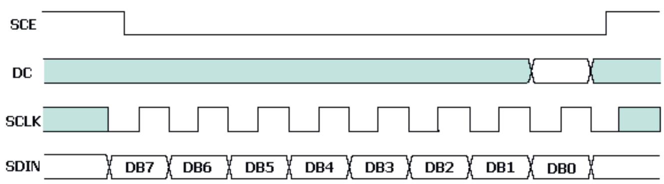
Potreboval som lacný a dostupný maticový displej, s ktorým by sa dalo predovšetkým jednoducho zobrazovať. Na Internete som našiel informáciu, že displej mobilného telefónu Nokia 3310 má radič PCD8544, ktorý som po preštudovaní jeho aplikačného dokumnetu dokázal ovládať.

Popis radiča displeja PCD8544 telefónu Nokia 3310

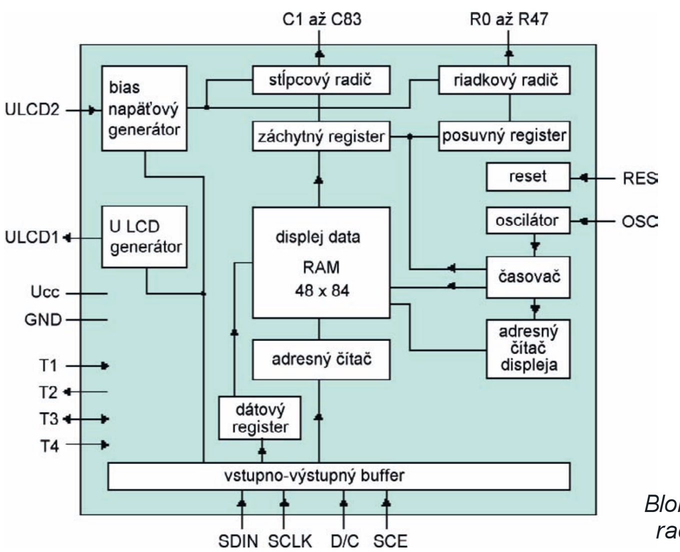
Tento veľmi šikovný LC displej má rozlíšenie 48 x 84 pixelov, a u nás sa jeho cena pohybuje okolo 670 SK, čo je celkom priaznivé. Komunikácia s ním prebieha cez päť vodičov rýchlosťou až 4 Mbit/s (obr. 1). Pin SDIN slúži ako vstup pre sériové dáta, SCLK pre synchronizáciu vstupujúcich dát; D/C určuje, či sú na vstup SDIN privádzané dáta určené na zobrazenie – vtedy je na vstupe D/C logická jednotka – alebo či je vysielaný príkaz (command), vtedy je na D/C logická nula. Vstupná hodnota na pine D/C je čítaná v poslednom bite prenášaného bytu.

RES slúži na resetovanie radiča displeja a SCE slúži na aktivovanie alebo deaktivovanie displeja (power down režim). Popis jednotlivých inštrukcií pre radič je v tabuľke 1. Vnútorná štruktúra radiča je na obr. 2. Vo výpise kompletného zdrojového programu je vidieť, že keď chceme vyslať dáta na zobrazenie, najprv ich uložíme do akumulátora acc a následne voláme podprogram DATA. Ten zabezpečí sériový prenos dát na vstup SDIN. Ak chceme vysielať inštrukcie, do akumulátora acc uložíme príslušnú hexadecimálnu hodnotu nami zvolenej inštrukcie a voláme podprogram CMD. Podprogram CLEAR slúži na kompletné zmazanie displeja. Ten je nutné použiť aspoň pri spustení, lebo inak by na displeji zostali vyobrazené zostatkové hodnoty z pamäti RAM.

V schéme na obr. 3 sú uvedené tri sériové pamäte, ale na odskúšanie postačuje len jedna – IC2. Kto chce komunikovať s ďalšou pamäťou, musí v programe prepísať inštrukciu
mov I2C_SELECT,#0 ,
kde pre pamäť IC3 to bude
mov I2C_SELECT,#00001000b,
keďže dátové slovo pre adresáciu obvodu 24C256 na zbernici I2C má formát 1 0 1 0 A2 A1 A0 R/W. Bity A2, A1 a A0 sú fyzicky vyvedené na pinoch 1, 2, 3 a ich stav sa mení pripojením buď logickej nuly alebo jednotky. Samotnú úpravu programu si každý prevedie podľa vlastnej potreby.



Obr. 1. Priebeh signálov



Obr. 2. Bloková schéma radiča displeja

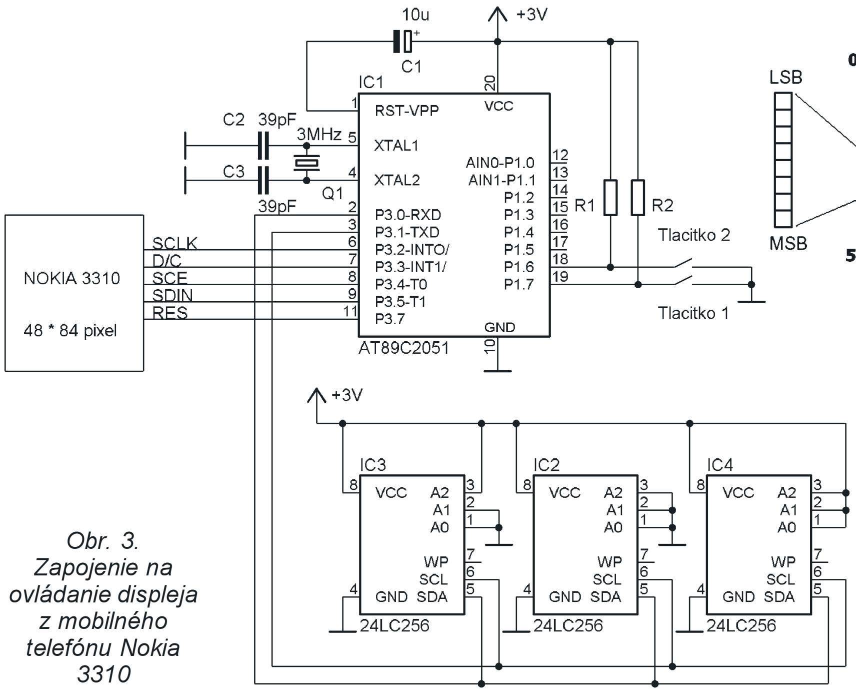
Napájacie napätie sa pohybuje v rozmedzí 2,7 až 3,3 V. Vnútorná napäťová pumpa generuje napätie 6 až 8,5 V pre napájanie tekutých kryštálov. Toto napätie sa dá zmerať na pine Vout, na ktorý je pripojený kondenzátor C4 voči zemi (nie je na doske).

Displej má veľmi malú spotrebu okolo 300 μA. Primárne je používaný v mobilných telefónnoch. Adresovanie je možné prepínať medzi vertikálnym a horizontálnym. Ja som zvolil horizontálne, ktoré je používanejšie. Vnútorná pamäť RAM je rozdelená na 504 osembitových blokov, viď obr. 4. Po zapnutí napájania je nutné na displej priviesť impulz RESET, inak sa môže samotný displej poškodiť. Impulz musí prísť najneskôr do 100 ms od doby, keď napájanie dosiahne nominálnu hodnotu. Podrobnejšie informácie nájdete v dokumente PCD8544.pdf, ktorý sa dá bez problémov stiahnuť z Internetu. Celé zapojenie je napájané napätím 3 V a jeho celková spotreba sa pohybuje okolo 1,8 mA.

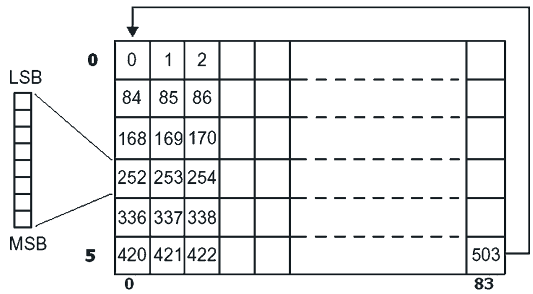
Schéma a doska s plošnými spojmi boli navrhnuté pre experimentálne účely, môžete si ich upraviť podľa ľubovôle. Doska je prepojená s displejom cez drôtiky, ktoré sú priamo naspájkované na displej. Plôšky na displeji sú dosť husté, takže pozor na skrat. Na obr. 7 je vyobrazené umiestnenie jednotlivých vstupov a napájania pre displej. Komu sa chce, môže si vytvoriť plošný spoj s jemnými čiarami a ten potom priložiť na nožičky displeja, čím vytvoríte spojenie dotykom medzi displejom a plošným spojom. Nakoniec treba dosku nejako pripevniť k displeji, aby to dobre držalo. To je oveľa komplikovanejšie riešenie, ako ju prispájkovať drôtikmi.

Obrazový režim

Zobrazovanie obrázkov v programe Zobraz100 viď na obr. 8. V podstate v ľubovoľnom obrázkovom editore (Skicár, Photoshop, ACDSee...) si vytvorte nový obrázok v rozlíšení 84 (šírka) x 48 (výška) bodov. Výborne sa na to hodí program Logomanager pre telefóny Nokia. Tam si zvoľte v hornom menu view položku startup logo. Toto upraví kresliacu plochu na potrebný rozmer 48 x 84 a môžete začať kresliť. Po nakreslení obrázok uložte vo formáte windows bmp. Nevýhodou je, že program treba zaregistrovať, inak je v hornom ľavom rohu zobrazené DEMO, čo sa však dá po uložení odstrániť v inom obrázkovom



Obr. 3. Zapojenie na ovládanie displeja z mobilného telefónu Nokia 3310



Obr. 4. Horizontálne adresovanie

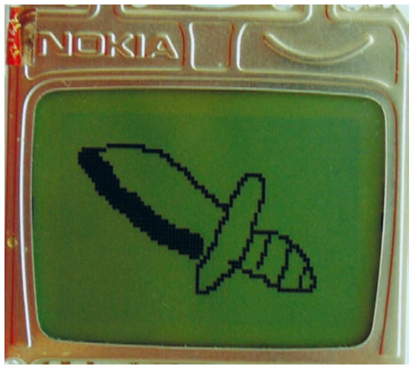


Obr. 7. Zapojenie vývodov displeja

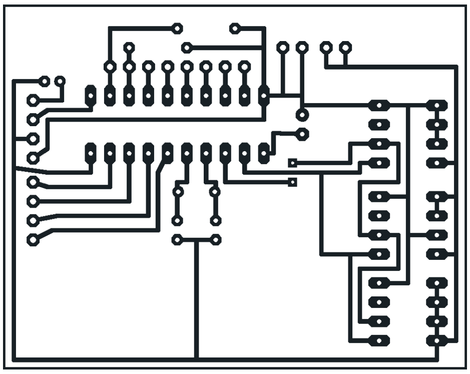
editore. Vo vami zvolenom editore voľte farbu pre obrázok čiernobielu, ktorá predstavuje 1 bit na pixel. Tam si potom nakreslite svoj obrázok a uložte do formátu windows bmp. Ten potom otvorte cez open v hornom menu v programe Zobraz100. Stlačte tlačidlo ADD. Ak chcete pridať ďalší obrázok, opäť cez open otvorte obrázok a stlačte tlačidlo ADD. Po poslednom obrázku stlačte tlačidlo SAVE. V adresári, kde máte uložený program Zobraz100, sa vám potom vytvorí súbor temp.hex. Ten predstavuje hexadecimálnu formu obrázku. Tento súbor nahrajte do pamäti 24C256 napríklad cez program EEprom.exe. Pamäť potom zasuňte do objímky. Po pripojení napájania a stlačení tlačidla 1 sa vám budú obrázky postupne zobrazovať na displeji (obr. 9).

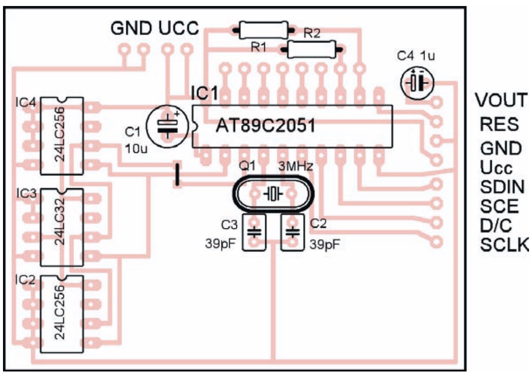
Textový režim

V ukážkovom programe som vytvoril font, pomocou ktorého sa na displej zmestí šesť riadkov textu. Font nemá diakritiku, ale jej dorobenie nie

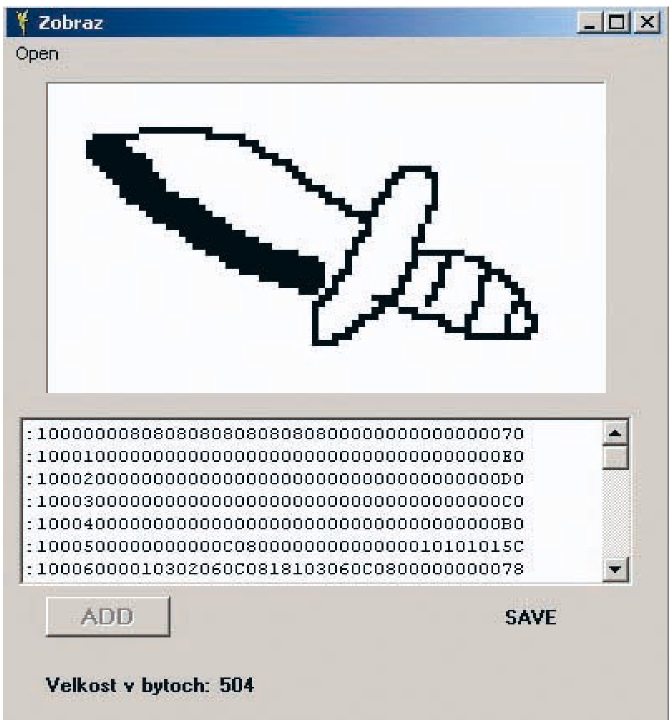


Obr. 9. Ukážka obrázku →





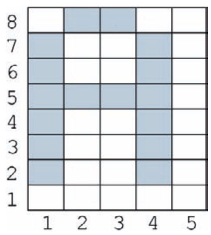
Obr. 5 a 6. Doska s plošnými spojmi a osadenie súčiatok



Obr. 8. Zobrazovanie obrázkov v programe Zobraz100

je problém. Komu sa nepáči, môže si vytvoriť iný. V tomto režime sa volá podprogram ABECEDA, ktorý zabezpečuje prevod čísla uloženého v akumulátore na príslušné písmenko. Hodnota v akumulátore sa násobí piatimi pomocou inštrukcie mul ab preto, lebo každé písmenko zaberá päť bytov. Následne sa inkrementuje register DPTR, až kým nie je akumulátor nulový. Potom sa už postupne prečíta príslušných päť bytov v tabuľke TABLE cez inštrukciu movc a,@a+dptr a následne inkremnetuje register DPTR. Ak je výsledok násobenia väčší ako 255 (bit OV = PSW.2 je nastavený na jednotku), tak sa ešte register DPTR inkrementuje o hodnotu 255 plus hodnotu zvyšku v registri B.

V tomto režime zaberá v pamäti každé písmenko jeden byte. To je celkom úsporné oproti obrázkovému režimu, kde každý obrázok zaberá 504 bytov. Text sa po nahratí do pamäte 24C256 zobrazí po stlačení tlačidla 2.



Obr. 10. Tvorba fontu



Obr. 11. Ukážka textu na displeji

Tab. 1. ??

Instrukcie	D/C	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	popis
H=0 alebo 1										
Prazd.instruk.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	nop
Nastavenie funkcii	0	0	0	1	0	0	PD	V	H	
Zapis dat	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Zapis dat na zobrazenie
H = 0										
Reservovane	0	0	0	0	0	0	1	X	X	Nepouzite
Riadenie displeja	0	0	0	0	0	1	D	0	E	
Reservovane	0	0	0	0	1	X	X	X	X	Nepouzite
Nastavenie Y adresy	0	0	1	0	0	0	Y2	Y1	Y0	0<=Y<=5
Nastavenie X adresy	0	1	X6	X5	X4	X3	X2	X1	X0	0<=X<=83
H=1										
Reservovane	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Nastavenie teploty	0	0	0	0	0	0	1	TC1	TC0	TCx koeficient
Reservovane	0	0	0	0	0	1	X	X	X	
Bias system	0	0	0	0	1	0	BS2	BS1	BS0	
Reservovane	0	0	1	X	X	X	X	X	X	
Nastavenie U lcd	0	1	Vop6	Vop5	Vop4	Vop3	Vop2	Vop1	Vop0	Zapis Vop do registra

PD = 0 displej je aktívny, PD = 1 power down režim. V = 0 horizontálne adresovanie, V = 1 vertikálne adresovanie. H = 0 základne instrukcie, H = 1 rozšírená instrukčná sada. D a E = 00 prázdný displej, 01 všetky segmenty zasvietené, 10 normálny režim, 11 inverzný režim.

Tvorba fontu (obr. 10) prebieha nasledovne: Dajme tomu, že vytvoríme písmeno A. Blok dát pozostáva z tvaru 5 x 8, čiže 5 bytov. Začíname odspodu. V prvom riadku je vždy 0. Tá zabezpečuje medzeru medzi riadkami na displeji. Prvý byte je 01111110. Druhý 00001001, tretí 00001001, štvrtý 01111110 a piaty je 00000000. Tým je písmeno veľké A kompletné. Takto postupujem s ľubovolným písmenkom alebo znakom. Program automaticky zabezpečuje medzery medzi písmenkami, takže nie je potrebné oddeľovať jednotlivé písmenká ďalšou medzerou. Ako text vyzerá, je na obr. 11.

Program *Zobraz100.exe*, *Riadenie.txt* a *Riadenie.hex* si môžete bezplatne stiahnuť zo stránok Praktickej elektroniky.

Prípadne otázky mailujte na adresu *kingj@post.sk*.

Tab. 2. ???

Y2	Y1	Y0	Banka
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5

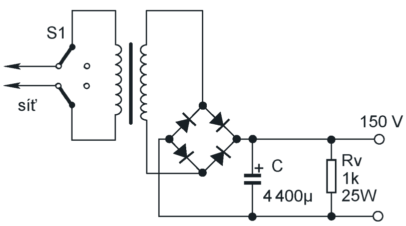
Použité súčiastky

R1, R2	47 kΩ
C1	10 μF
C2, C3	39 pF
C4	1 μF
Q1	3 MHz
IO1	89C2051
IO2 až IO4	24C32 až 24C256 (stačí jeden)

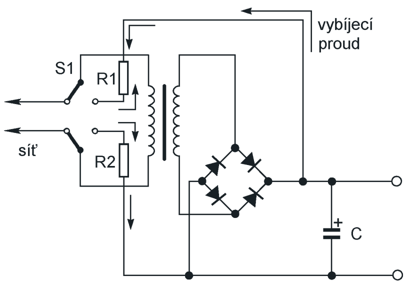
Displej pre Nokiu 3310 s radičom PDC8544

Rychlé vybití filtračního kondenzátoru

V některých aplikacích požadujeme (zvláště pracují-li s velkým napětím), aby se filtrační kondenzátory ve zdroji po vypnutí rychle vybily a napětí dosáhlo bezpečné velikosti. Nejjednodušší způsob řešení spočívá v zapojení rezistoru na výstup zdroje - viz obr. 1. Proud protékající rezistorem filtrační kondenzátor sice rychle vybije, ale výkon ztracený na rezistoru může být značný. Např. při výstupním napětí 150 V a požadavku vybití na 10 % do 10 s je časová konstanta vybíjecího obvodu 4,3 s. Pro kapacitu filtračního kondenzátoru 4 400 μF vychází odpor rezistoru 1 kΩ a výkonová ztráta téměř 23 W.



Obr. 1. Zdroj s vybíjecím rezistorem



Obr. 2. Vybíjení přes vinutí transformátoru

Zajímavé řešení tohoto problému jsem nalezl v [1]. Pro zapínání přístroje je místo dvojitého spínače použit dvojitý přepínač (obr. 2). Za provozu přístroje není zdroj zatížen žádným pomocným vybíjecím rezistorem. Po vypnutí se však primární vinutí transformátoru připojí k filtračnímu kondenzátoru a přes jeho činný odpor se kondenzátor vybije. Rezistory R1 a R2 slouží k omezení vybíjecího proudu, protože primární vinutí větších transformátorů může mít odpor jen řádu desítek ohmů.

VH

[1] EDN, March 7, 2002

POČÍTAČE a INTERNET

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



DIGITÁLNÍ TELEVIZE V PC

Pojem digitální televize se v poslední době stále častěji vyskytuje ve sdělovacích prostředcích, obvykle ve spojitosti s tím, že by se mělo začít uvažovat o jejím zavádění v pozemním vysílání, tzv. DVB-T (v satelitním vysílání už je digitální vysílání běžné). Technicky informovanější lidé i vědí, že už nějakou dobu probíhá pokusné vysílání – a berou to jen jako informaci (třeba si pomyslí *už aby to bylo*). Málokdo ale ví, že ono to ve skutečnosti *už je*. Ono pokusné vysílání už má déle než rok prakticky charakter a kvalitu vysílání stálého, a to navíc od dvou (dnes už vlastně tří) nezávislých organizací – pravda, převážně zatím pouze v Praze a jejím okolí.

Vysílají se programy všech základních českých stanic – ČT1, ČT2, Prima a Nova, navíc pak i TV Praha a hudební stanice Óčko. A několik programů rozhlasových. K dispozici je už dlouho i uspokojivý výběr technických zařízení, které příjem digitální televize umožňují – jak tzv. set-top boxů, jakýchsi konvertorů k běžnému televizoru, tak i přídavných karet do osobních počítačů.

Tento článek vás o tom chce informovat – nemá být ani podrobnou a přesnou technickou informací, ani návodem jak to udělat, ani přehledem vysílačů a kmitočtů. Má být inspirací – zkuste to, nepřijde to draho a má to mnoho výhod.

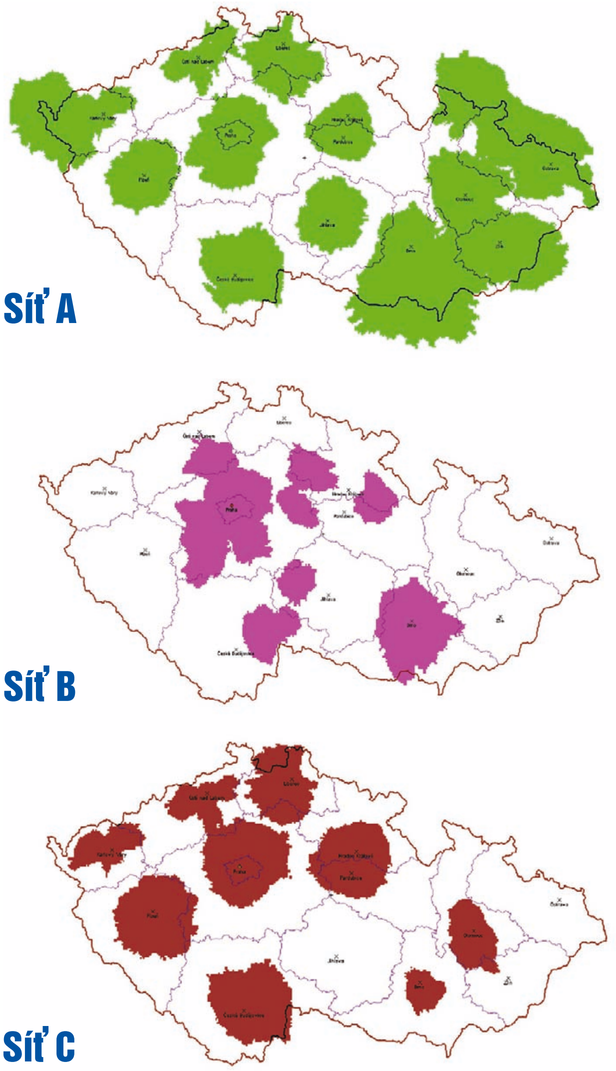
Jaké jsou hlavní výhody? Digitální vysílání díky jeho podstatě buď přijímáte, nebo nepřijímáte – tedy nemůžete mít špatný signál, způsobující horší obraz, nemůžete mít žádné „duchy“, zrnění a jiné nectnosti běžného analogového vysílání. Tam, kde je signál velice slabý, může pouze docházet k úplným výpadkům příjmu. K příjmu stačí obvykle velice jednoduchá (prutová) anténa, signál lze přijímat i v mobilních zařízeních za jízdy nebo chůze. Zvukový doprovod je v CD kvalitě. Signál lze, protože je digitální, snadno bez jakékoliv konverze přímo nahrávat na pevný disk počítače, v naprosto stejné kvalitě, v jaké byl vysílán (to bude pro experimentátory asi jedna z hlavních výhod). Digitální vysílání může být doplněno o další služby, funkční je už např. aktuální elektronický přehled programů na týden, mohou vzniknout i interaktivní služby nebo dávkové přenosy dat (např. z Internetu).

Digitální vysílání řeší i nedostatek volných kmitočtů – do jednoho televizního kanálu (kde doposud může vysílat pouze jediný analogový vysílač) se vejdou nejméně 4 digitální televizní programy (časem i více), řada programů rozhlasových a ještě i další služby. Během krátké doby se tak třeba můžeme dočkat více než 10 dalších televizních programů.

č.prog.	Označení programu	Logo - Název stanice	Typ služby		Max. Bit. tok (kBps)	Nomin. Bit. tok (kBps)	Obsah komponentů	PID
1	Prima	Prima TV	TV	Celk	3500	-	-	-
				Video	3000	-	Obraz Prima TV	161
				Audio	204	192	Stereo zvuk Prima TV	84
				TXT	270	263	Teletext Prima TV	37
				PCR	-	-	-	161
2	TV Praha	TV Praha		Celk	3300	-	-	-
				Video	2850	-	Obraz TV Praha	2601
				Audio	204	192	Stero zvuk TV Praha	2602
				TXT	270	220	Teletext TV Praha	2604
				PCR	-	-	-	2601
3	Nova	Nova	TV	Celk. Max. (VBR*)	4 800	-	-	-
				Video	4 200	-	Obraz Nova TV	205
				Audio	260	256	Mono, stereo, duo zvuk Nova TV	206
				TXT	300	-	Teletext Nova TV	207
				PCR	-	-	-	208
5	CT1	CT1	TV	Celk	3 300	-	-	-
				Video	2 850	-	Obraz ČT 1	2501
				Audio1	204	192	Mono, stereo, duo zvuk ČT 1	2502
				Teletext	270	225	Teletext ČT1	2504
				PCR	-	-	-	2501
9	CRo1	Český Rozhlas 1 Radiožurnál	Rozhlas	Celk.	220	-	-	-
				Audio	204	192	Stereo zvuk ČRo1	2831
				PCR	-	-	-	2831
6	CRo2	Český Rozhlas 2 - Praha	Rozhlas	Celk.	220	-	-	
				Audio	204	192	Stereo zvuk ČRo2	2832
				PCR	-	-	-	2832
11	Proglas	Radio Proglas	Rozhlas	Celk.	220	-	-	-
				Audio	204	192	Stereo zvuk Proglas	180
				PCR	-	-	-	180
19	Evropa 2	Evropa 2	Rozhlas	Celk.	220			
				Audio	204		Stereo zvuk Evropa 2	110
				PCR	-	-	-	110

*VBR- Variable Bit Rate (Proměnný bitový tok)

Jako příklad složení programového multiplexu CDG - 46. kanál



Předpokládané pokrytí území ČR jednotlivými držiteli licencí DVB-T

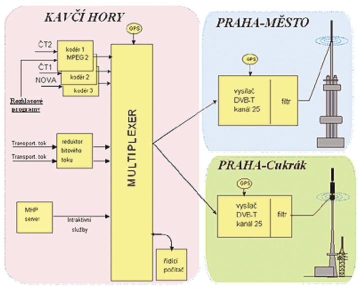
V Praze a okolí je možné přijímat tři experimetální vysílání DVB-T. Od poloviny července, kdy Český telekomunikační úřad přidělil tři licence, se připravuje i běžné komerční vysílání. Plánované pokrytí území České republiky (v brzké době) je patrné z mapek. Jde o následující projekty a organizace:

Pilotní projekt Českých radiokomunikací

Praha a Středočeský kraj, v provozu od 12. května 2000.

Vysílané programy: ČT 1, ČT 2, TV NOVA, Prima TV, Óčko, Český rozhlas 1 - Radiožurnál, Český rozhlas 2 - Praha, Český rozhlas 3 - Vltava.

Vysílače Praha-město (výkon ERP 5 kW) a Praha-Cukrák (výkon ERP 2,5 kW) vysílají na 25. TV kanálu.

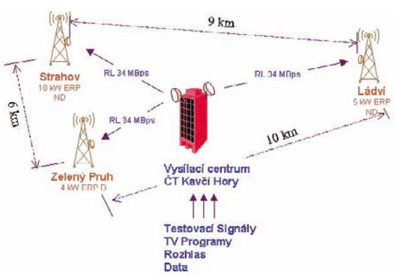


Pilotní vysílání - České radiokomunikace

Pilotní projekt Czech Digital Group

Praha a Středočeský kraj, v provozu od 31. srpna 2000.

Vysílané programy: ČT 1, ČT 2, TV NOVA, Prima TV, TV Praha, Český rozhlas 1 - Radiožurnál (proměnný), Český rozhlas 2 - Praha, Radio Proglas, Evropa 2.



Pilotní vysílání - Czech Digital Group

Vysílače Strahov (výkon ERP 10 kW), Ládví (výkon ERP 5 kW) a Zelený pruh (výkon ERP 4 kW) vysílají na 46. TV kanálu.

Pilotní projekt Českého Telecomu

Praha, v provozu od 3. srpna 2004.

Vysílané programy: ČT 1, ČT 2, Óčko.

Vysílač Olšanská ulice (v budově Českého Telecomu) na 54. TV kanálu.

DVB-T na PC

Příjem digitální televize v osobním počítači umožňují přídavné PCI karty nebo externí přes USB připojovaná zařízení. Karty se zatím pohybují v cenách okolo 3000 Kč (včetně DPH), USB zařízení jsou nejméně o polovinu dražší. Jako příklad (vyzkoušený) uvedeme kartu AirStar 2 TV.

AirStar 2 TV

Karta *AirStar 2 TV* od německé společnosti *TechniSat* umožňuje příjem pozemního digitálního televizního a rozhlasového vysílání i teletextu v osobním počítači. Lze ji využít i pro datové služby, jsou-li k dispozici.

Vstupní kmitočty:

VHF: 174 - 230 MHz,
UHF: 471 - 860 MHz.



Karta AirStar 2 TV pro DVB-T

Úroveň vstupního signálu: -65 až -20 dBm,
Šířka pásma: 7/8 MHz.

Firma *TechniSat* je již mnoho let známá jako výrobce kvalitních satelitních přijímačů a i tato karta pro příjem pozemního televizního vysílání je odvozena z její satelitní karty *SkyStar 2*.

Instalace *AirStar 2* je standardní jako u jakékoliv jiné PCI karty, operační systém Windows zjistí nový hardware a požádá o ovladače, které se nahrají z přiloženého CD-ROM.

Doprovodný software umožňuje základní oživení karty a naladění dostupných stanic. Pro sledování programů (a i mnohem komfortnější vyhledávání a ladění) je dodáván výborný externí program *DVBViewer Technisat Edition*. Má mnoho dalších funkcí včetně teletextu, nahrávání na pevný disk (ruční i programovatelné), elektronického programového průvodce (EPG) ad. Za poplatek 15 Euro si lze od jeho autora koupit plnou verzi programu s mnoha dalšími funkcemi (vyplatí se to).

Funkce a možnosti ovládacího softwaru *DVBViewer* (*www.dvbviewer.com*) popíšeme podrobněji v dalším čísle časopisu.

Technické parametry DVB-T

Pozemní digitální vysílání televize je kódováno a komprimováno podle mezinárodního standardu MPEG 2. Základní datový tok obrazového signálu 160 Mb/s je komprimován na 3 až 6 Mb/s, zvukový tok na 96 až 384 kb/s. Redukované digitální signály jsou zabezpečeny proti přenosovým chybám.

Pro zájemce o podrobnější technické informace o standardech pro vysílání DVB-T přinášíme stručné popisy kódování obrazu podle MPEG 2, kódování zvuku podle MPEG 2 a skladby programového multiplexu MPEG 2 (jsou převzaté z článku D. Lišky na serveru *www.digitalnitelevize.cz*).

Podrobnější informace najdete na mnoha internetových serverech, věnovaných této problematice - stačí zadat do vyhledávače *DVB-T*.

KÓDOVÁNÍ OBRAZU PODLE STANDARDU MPEG 2

Zkratka **MPEG 2** vznikla z názvu skupiny expertů pro pohyblivé obrazy (*Moving Picture Experts Group*), jejíž oficiální název je pracovní skupina WG 11 podvýboru SC 29 spojených technických výborů JTC 1 Mezinárodní standardizační organizace ISO a Mezinárodní elektrotechnické komise IEC, zkráceně ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11.

Skupina pracuje od roku 1988 a v roce 1993 dokončila návrh standardu MPEG 1 (ISO/IEC 11172-1 až 3), který se zabývá digitálním kódováním obrazu a přidružených zvuků bitovým tokem do 1,5 Mbit/s. Ve standardu MPEG 1 se obraz kóduje ve standardním výměnném formátu SIF (*Standard Interchange Format*) s 288 aktivními neprokládanými řádky, 352 aktivními prvky na řádku a opakovacím kmitočtem 25 Hz.

Práce na standardu MPEG 2 přímo navazovaly včetně zajištění jednostranné slučitelnosti, základní části standardu byly dokončeny koncem 1994 (ISO/IEC 13818-1-3).

Kódování obrazu vychází z doporučení ITU-R BT.601 a BT.656, s rozkladem obrazu na 576 aktivních řádků, 720 aktivních obrazových prvků na řádku, 25 snímků/s s prokládaným nebo neprokládaným řádkováním a aktivním bitovým tokem 165 Mb/s. Tento bitový tok je nutno prostředky zdrojového kódování zredukovat na 3 až 6 Mb/s, tj. dosáhnout kompresních poměrů kolem 50:1, případně i vyšších.

MPEG 2 rozeznává tyto hierarchické struktury televizního obrazu: sekvence, skupina obrázků GOP (*Group of Pictures*), obrázek (*picture*), tj. snímek nebo půlsnímek, pruh makrobloků (*slice*), makroblok, blok, vzorek (*sample*).

Vzorky jsou reprezentovány osmibitovými informacemi o jasu nebo chrominanci obrazových prvků. Skupina 8 x 8 jasových nebo chrominančních vzorků tvoří blok, čtyři jasové bloky spolu s odpovídajícími chrominančními bloky tvoří makroblok. Počet bloků v makrobloku závisí na způsobu vzorkování chrominančních informací. V nejběžnějším systému označovaném 4:2:0 je v makrobloku po jednom bloku CB a CR.

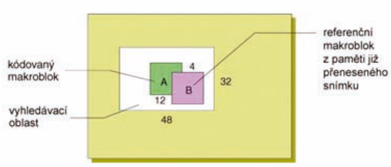
Několik za sebou následujících makrobloků, pokrývajících na obrazovce stejných 16 řádků, tvoří pruh makrobloků. Při 720 aktivních vzorcích na řádku může pruh zabírat maximálně 45 makrobloků, pruh může být samozřejmě i kratší a jeho velikost se může v podstatě libovolně měnit. Nejkratší pruh tvoří jeden makroblok.

Dalším stupněm je obrázek tvořený buď jedním televizním půlsnímkem, nebo snímkem. Na jeden snímek připadá maximálně 45 x 36 = 1620 makrobloků. Rozlišujeme obrázky typu I, P a B.

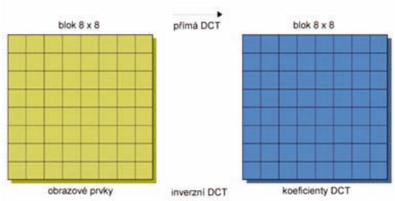
Komprese bitového toku v systému MPEG 2 je založena na diskrétní kosinové transformaci DCT, pohybově kompenzované mezisnímkové predikci na principu DPCM, kvantizaci koeficientů DCT a jejich kódování kódem RLC a VLC. Transformace DCT spolu s pohybově kompenzovanou DPCM se nazývá hybridní DCT.

Diskrétní kosinová transformace DCT nahrazuje hodnoty obrazových prvků jednotlivých bloků 8 x 8 spektrálními koeficienty DCT, které jsou opět uspořádány do bloků 8 x 8. Jedná se v podstatě o převod z oblasti signálových hodnot (jas a chrominance) do kmitočtové oblasti (spektrální koeficienty), analogicky jako např. u analogové Fourierovy transformace a diskrétní Fourierovy transformace DFT. V digitální televizi DVB je DCT dvourozměrná a je omezena na 8 x 8 prvků.

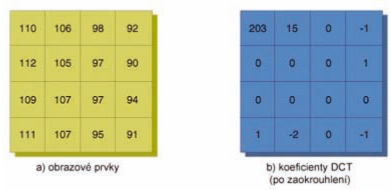
V důsledku velké korelace (závislosti) mezi sousedními obrazovými prvky má ve většině případů největší hodnotu koeficient reprezentující stejnosměrnou složku daného bloku, umístěný v bloku vlevo nahoře. Velikosti dalších koeficientů směrem k vyšším prostorovým kmitočtům (směrem doprava se zvyšuje horizontální, směrem dolů vertikální prostorový kmitočet) obvykle velmi rychle klesají a velké množství koeficientů má hodnoty blízké nule.



Princip detekce a kompenzace pohybu, pohybový vektor



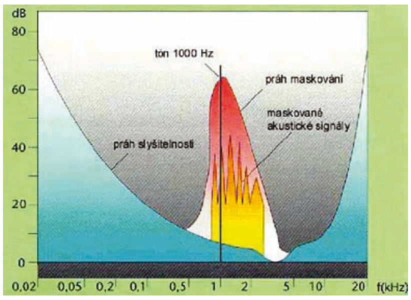
Dvourozměrná diskrétní kosinová transformace pro N = 8



Příklad transformace DCT 4 x 4

KÓDOVÁNÍ ZVUKU PODLE STANDARDU MPEG 2

Kódování zvuku MPEG 2 je založeno na rozdělení zvukového signálu v kmitočtové oblasti do 32 subpásem a využití tzv. *psychoakustického maskovacího jevu* lidského sluchu v každém z těchto subpásem. Princip tohoto jevu je znázorněn na obrázku vpravo, kde čistý tón 1000 Hz vysoké intenzity maskuje (tj. zcela překrývá) slabší zvukové signály v blízkém okolí, nalézající se pod prahem maskování. V důsledku maskovacího jevu silnější zvukové signály potlačují vnímání slabších spektrálních složek v dané oblasti kmitočtů, které pak není nutno kódovat. V každém subpásmu lze zvolit optimální počet bitů na vzorek, při kterém je kvantovací šum ještě maskován a tedy nedochází ke slyšitelnému snížení kvality zvuku. Současně se signálem se přenášejí ještě tzv. *měřítka,* závislá na skutečné velikosti signálu v daném subpásmu, aby kódování probíhalo účinně bez ohledu na okamžitou intenzitu kódovaného zvuku v daném subpásmu. Jemnost kvantování (a tedy potřebný bitový tok) v každém kmitočtovém subpásmu se v kodéru stanoví výpočtem na základě psychoakustického modelu podle skutečné situace v daném časovém intervalu.



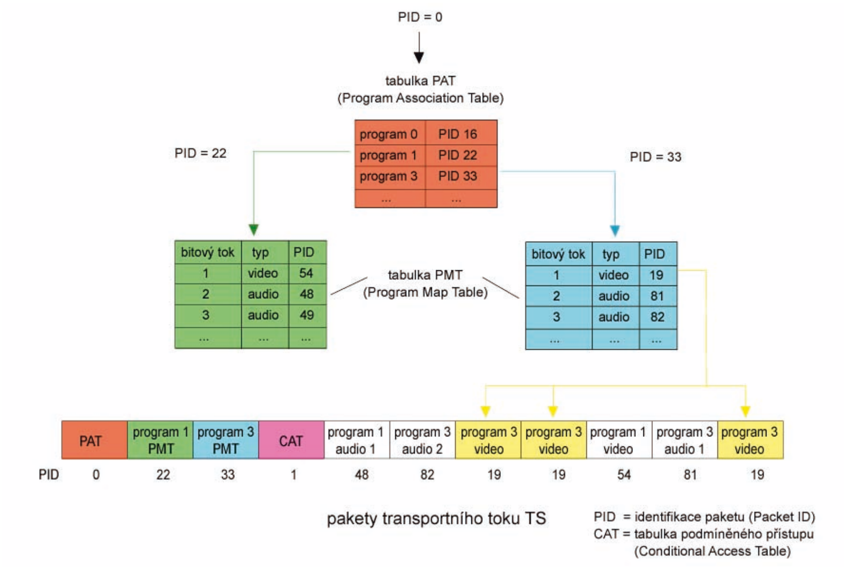
Princip psychoakustického maskovacího jevu

Standardy MPEG při kódování zvuku rozlišují tři úrovně (*layer*) komprese. Základní kompresní algoritmy používá *úroveň 1*, rozšířené algoritmy *úroveň 2* (ta tak dosahuje při stejné kvalitě zvuku nižších bitových toků). Nejkvalitnější je *úroveň 3*. V digitální televizi DVB i v digitálním rozhlase DAB a v multimédiích se používá úroveň 2 (*MPEG Audio Layer 2*). Zvukové standardy MPEG 1 a MPEG 2 jsou v podstatě shodné s tím, že kromě vzorkovacích kmitočtů 32 kHz, 44,1 kHz a 48 kHz, zavedených ve standardu MPEG 1, připouští standard MPEG 2 i vzorkovací kmitočty poloviční. Kromě toho umožňuje MPEG 2 i kódování pětikanálového kruhového zvuku (*surround audio*). Pro kódování zvuku v digitální televizi DVB i v digitálním rozhlase DAB se používají pouze vzorkovací kmitočty 48 kHz, příp. 24 kHz. Přípustné užitečné bitové toky se při vzorkovacím kmitočtu 48 kHz pohybují v rozmezí od 32 do 384 kb/s po stupních 16 a 32 kb/s. Při vzorkovacím kmitočtu 24 kb/s je rozmezí přípustných bitových toků 8 až160 kb/s se stupni 8 a 16 kb/s. Kvůli zpětné kompatibilitě s MPEG 1 používá systém MPEG 2 i při vícekanálové modulaci dva základní stereofonní signály *Lo*, *Ro,* získané maticováním z pěti zdrojových signálů kruhového zvuku.

SKLADBA PROGRAMOVÉHO MULTIPLEXU MPEG 2

Kódovaný bitový tok jedné programové složky (obraz, zvuk, data) tvoří elementární tok, který se po uspořádání do paketů nazývá *paketizovaný elementární tok PES* (*Packetised Elementary Stream*). Každý PES přenáší kromě vlastních dat důležité informace o obsahu paketu a synchronizační informace (tzv. časová razítka DTS a PTS) v hlavičce paketu. Délka paketu PES je typicky do 64 kB, ale může být i větší. Časová razítka umožňují dekodéru správně dekódovat obrazový tok ze snímků I, P a B. Kódovaný videosignál jednoho televizního programu, multiplexovaný v programovém multiplexu s odpovídajícími zvukovými a datovými signály, tvoří *programový tok*, několik programových toků, multiplexovaných v transportním multiplexu, tvoří *transportní tok TS* (*Transport Stream*). Transportní tok se přenáší po paketech délky 188 bajtů. Každý transportní paket začíná hlavičkou o minimální délce 4 bajty, první z nich má hexadecimální hodnotu 47 a slouží k synchronizaci. Velmi významnou roli hraje identifikace paketu PID (*Packet Identification*), což je číslo, používané k identifikaci jednotlivých programů a také k identifikaci paketů každé dílčí programové složky. Hodnoty PID jednotlivých programů transportního toku se přenášejí v tabulce PAT (*Program Association Table*), jejíž paket má vždy hodnotu PID = 0. Každý PID z tabulky PAT identifikuje velmi důležitou tabulku PMT (*Program Map Table*), která se přenáší v jednom paketu a je referenční pro jeden program. V tabulce PMT jsou uvedeny hodnoty PID jednotlivých dílčích složek (obraz, zvuk, data) daného programu. V příkladu v obrázku má program 1 hodnotu PID = 22 a program 2 hodnotu PID = 33. Hodnota PID = 22 definuje tabulku PMT pro program 1. V této tabulce jsou uvedeny hodnoty PID pro obrazový signál (PID = 54) a pro dva zvukové signály programu 1 (PID = 48, PID = 49). Podobně jsou v tabulce PMT programu 2 (PID = 33) definovány hodnoty PID pro obrazový a zvukové signály tohoto programu.

Střídání jednotlivých paketů ve výsledném transportním toku je naznačeno ve spodní části obrázku. Konstantní hodnotu PID = 1 má důležitá tabulka podmíněného přístupu CAT (*Conditional Access Table*). Podmíněný přístup CA hraje v digitální televizi důležitou roli a umožňuje příjem určitých programů jenom těm divákům, kteří je mají předplacené. Používají se dva způsoby předplacení: buď měsíčním předplatným na všechny pořady daného programu, nebo zaplacením vždy pouze vybraného pořadu (*pay-per-view*). Z hlediska standardizace se podmíněný přístup realizuje v oblasti multiplexu MPEG 2, standardizován je ale na úrovni DVB. Tento způsob identifikace paketů transportního toku umožňuje v dekodéru oddělit jednotlivé programy mutliplexu i jejich dílčí složky.



Skladba transportního multiplexu podle standardu MPEG 2

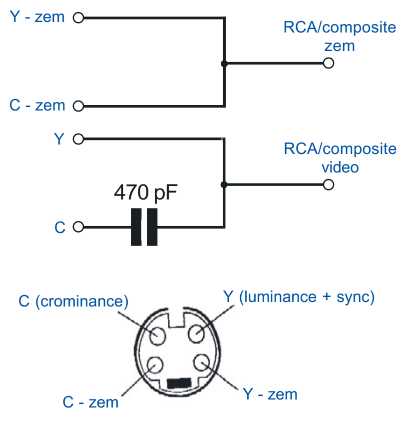
S-VIDEO / COMPOSITE

Často se stane, že potřebujete připojit notebook nebo počítač s výstupem S-video ke staršímu televizoru, který vstup pro S-video nemá a má pouze klasický vstup pro kompozitní videosignál (přes souosý konektor nebo *Scart*). Pak vám jistě přijde vhod tento velejednoduchý převodník (obr. 1), který lze zapojit přímo do krytu konektoru.

Chce to jen dostatečně malý keramický kondenzátor 470 pF. Kapacita kondenzátoru může být i větší, obraz je potom ale „měkčí“.

Vzhledem k jednoduchosti obvodu není samozřejmě dosaženo ideálního impedančního přizpůsobení a kvalita obrazu je sice dobrá, ale ne tak dobrá, jako u speciálních optimalizovaných převodníků.

Zapojení normalizovaného standardního konektoru pro S-video je rovněž na obr. 1. Někdy se vyskytnou i sedmikolíkové konektory a jejich zapojení se mohou navzájem i lišit. Obecně ale platí, že čtyři vývody sedmikolíkového konektoru, umístěné na stejných pozicích jako u standardního čtyřkolíkového konektoru, mají i stejné funkce. Zbývající tři vývody mohou nést nějaké další signály nebo napětí, nesouvisející přímo se standardem S-video.



Obr. 1. Jednoduchý převodník a zapojení standardního konektoru pro S-video

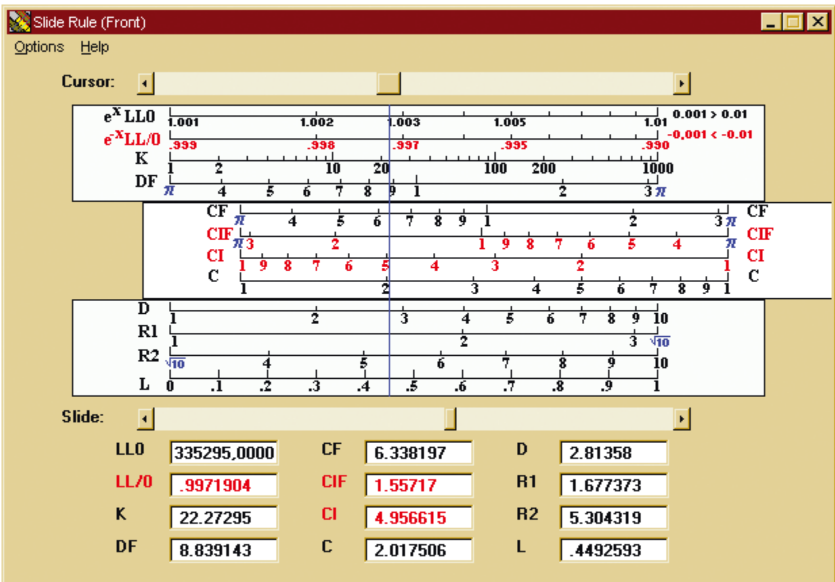
Budete asi překvapeni, že obvod do určité míry funguje i obráceně – přivedete-li do něj kompozitní videosignál, můžete ho připojit do vstupu pro S-video. Na obrazovce televizoru dostanete barevný obraz – jeho kvalita bude ale horší, než při použití patřičného vstupu pro kompozitní videosignál. Protože informace o barvě není zcela oddělena od signálu jasu, dochází na obrazovce k určitým interferencím. Správně pracující převodník by byl samozřejmě mnohem složitější a tak tento obvod jako nouzové řešení vyhoví.

SOFTWAROVÉ LOGARITMICKÉ PRAVÍTKO

Logaritmické pravítko je mechanický nástroj pro rychlé matematické výpočty kromě sčítání a odčítání. Lze ho použít k násobení, dělení, umocňování a odmocňování a ke složitějším operacím včetně logaritmů a trigonometrických funkcí.

V jeho současné podobě ho poprvé vytvořil v roce 1850 francouzský důstojník Amedee Mannheim.

Logaritmické pravítko má tři části – základní těleso se stupnicemi, posuvnou prostřední část rovněž se stupnicemi a průhledný běžec (kursor) k nastavování hodnot. Stupnice jsou i na opačné (zadní) straně pravítka. Nastavováním určitých hodnot na stupnicích proti sobě a zjednodušeně řečeno lineárním sčítáním úseček (což např. v logaritmickém měřítku reprezentuje násobení nebo dělení) se poměrně rychle s přijatelnou přesností realizují i složité matematické operace.



Slide Rule - softwarové provedení starého dobrého logartimického pravíka

Logaritmické pravítko („logáro“) bylo hlavní pomůckou studentů středních a vysokých škol až do doby, kdy se objevily první elektronické kalkulátory (sedmdesátá léta minulého století) – ty ho nakonec úplně vytlačily a dnešní mladí lidé pravděpodobně už vůbec nevědí, co to logaritmické pravítko je a jak se s ním pracuje.

Je proto hezké a pro nás starší trochu nostalgické, že *David A. Brown* (*mcbrown@iquest.net*) vytvořil softwarovou simulaci logaritmického pravítka – ***Slide Rule*** (vylepšenou o okénka s přesným zobrazováním nastavených hodnot). Jako vzor použil model logaritmického pravítka *Versalog* (firmy *Frederick Post Company*), používaný v šedesátých letech minulého století v amerických školách – na těchto logaritmických pravítkách byly prováděny např. i výpočty celého vesmírného projektu *Apollo*, které nakonec umožnily přistání Neila Armstronga na Měsíci v roce 1969 (dnes je to k nevíře, že).

Přesnost softwarového logaritmického pravítka *Slide Rule* zhruba odpovídá skutečnému 25 cm dlouhému pravítku.

Program *Slide Rule* je šířen zdarma jako freeware a můžete si ho stáhnout v souboru *slidrl.zip* (1,4 MB) z webových stránek našeho časopisu.

SOFTWAROVÉ KALKULÁTORY

Počítač se čím dál méně používá k „počítání“ a když, tak je obvykle skryto za pohodlným grafickým rozhraním, kde se jen mačkají barevná tlačítka. A když pak opravdu potřebujete něco rychle spočítat, mnohdy není po ruce vhodný nástroj. Zde je tedy několik softwarových kalkulátorů, více či méně napodobujících své slavné vzory z doby „před počítači“ - umějí toho opravdu hodně včetně programování a je docela užitečné si nějaký vybrat a „ochočit“ a mít ho pak vždy po ruce.

Excalibur

Excalibur je plně vybavený *RPN* (viz vysvětlení v rámečku na další straně) kalkulátor pro Windows. Kromě všech představitelných matematických a jiných funkcí je programovatelný a lze do něj uložit až 100 různých maker.

Jednotlivé typy funkcí kalkulátoru jsou pro přehlednost rozděleny do 11 sad (bank), které se volí přímo z ovládacího panelu a zobrazí se v tlačítkové matici 10x4 v jeho pravé části. Je zde rezervováno i jedno místo na vlastní uživatelskou sadu funkcí.

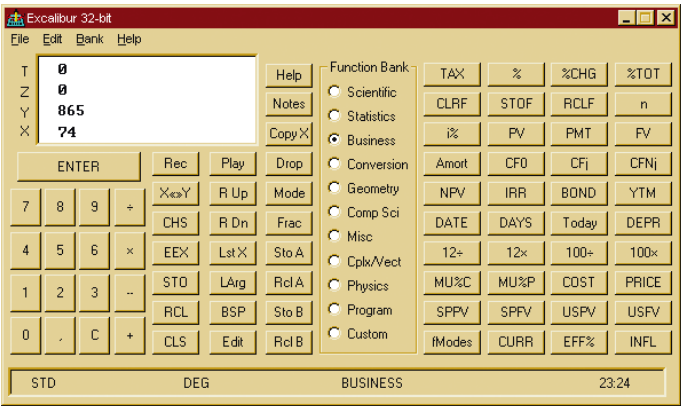
K dispozici jsou funkce vědecké (33), statistické (20), konverze jednotek (31), finanční (39), geometrické (20), počítačové (34), komplexní a vektorové (23), fyzikální (13), programovací (22), různé další (12) a vlastní.

Excalibur používá osmibajtovou IEEE reprezentaci všech čísel s plovoucí desetinnou čárkou. Znamená to, že počítá s přesností asi 15 desetinných míst. Kromě ovládání tlačítky z ovládacího panelu (myší) lze kalkulátor ovládat i z klávesnice počítače několika desítkami klávesových zkratek.

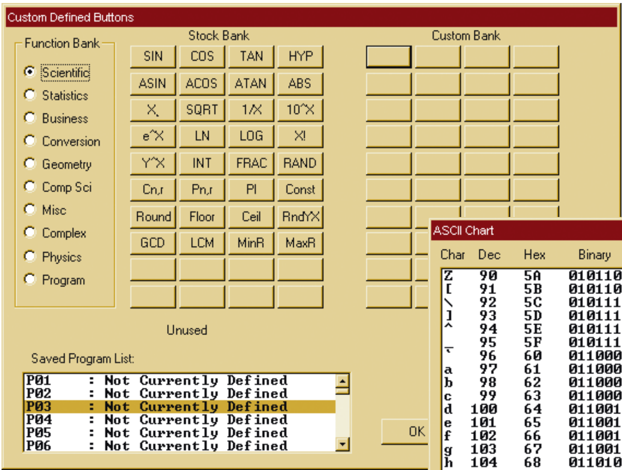
Excalibur má 26 pamětí označených 26 písmeny abecedy. Záznamový režim ukládá celý postup výpočtu (jak ťukáte na jednotlivá tlačítka) a záznam lze posléze uložit jako makro a kdykoliv znovu použít.

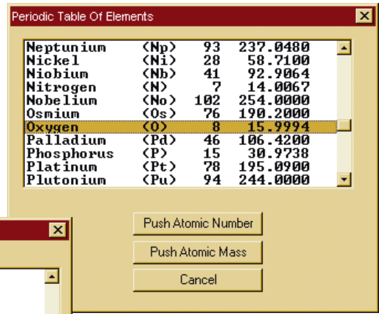
Vkládání matematických, fyzikálních a jiných konstant je usnadněno několika sadami konstant (konfigurovatelnými a pojmenovatelnými), ze kterých se příslušná hodnota vybírá pouhým ťuknutím. Pro elektrotechnické výpočty je zde např. i tabulka barevných kódů rezistorů, dekódovanou hodnotu odporu lze pak snadno tlačítkem vložit přímo do výpočtu. Zabudovány jsou i jednoduché stopky. Kalkulátor umí pracovat i s logickými funkcemi a při

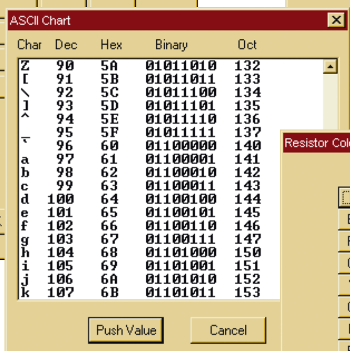
Excalibur je skvělý funkcemi nabitý kalkulátor RPN pro Windows

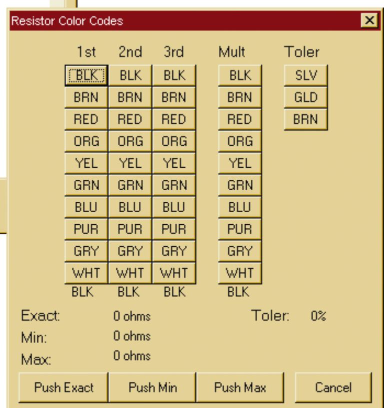


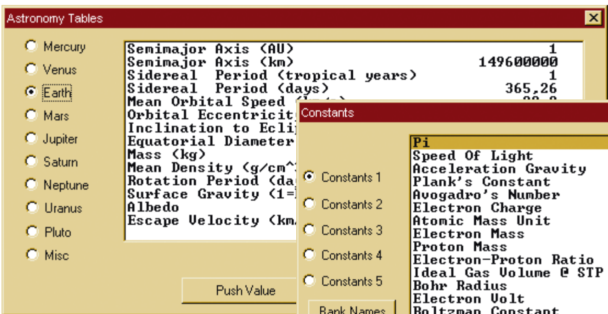
Pro kalkulátor Excalibur si můžete vytvořit vlastní sadu funkcí (tlačítek) a jako funkce použít i vlastní programy (makra)

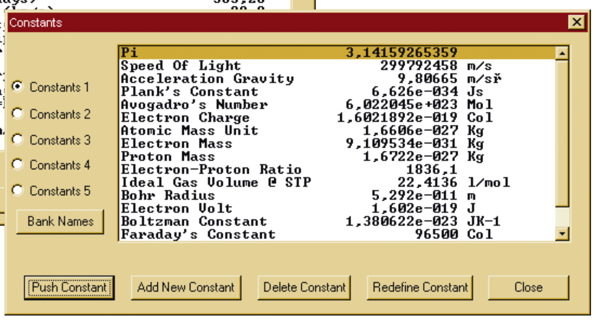












Z mnoha předdefinovaných tabulek lze snadno zadávat různé konstanty

Mezi pomůckami softwarového kalkulátoru Excalibur je i určení odporu rezistoru z barevného značení, tabulka znaků ASCII a periodická tabulka chemických prvků

výpočtech lze přepínat mezi desítkovou, hexadecimální, osmičkovou a binární číselnou soustavou.

Programy mohou obsahovat nejen kterékoliv z vestavěných funkcí kalkulátoru, ale i smyčky, větvení, značky, volání podprogramů ad.

Autorem programu *Excalibur* je *David Bernazzani* (*dber@tiac.net*), je šířen zdarma jako freeware a můžete si ho stáhnout v souboru *ex32_105.zip* (800 kB) z adresy *www.tiac.net/users/dber*.

HABs HP

Tento program simuluje jednoduché kalkulátory Hewlett Packard s některými přidanými vlastnostmi. Uživatelské rozhraní je odvozeno od kalkulátorů HP15C a HP28S. Jako všechny kalkulátory HP používá k zadávání výpočtů notaci RPN.

Kalkulátor disponuje na své klávesnici asi 40 nejběžnějšími matematickými a goniometrickými funkcemi (1/X, 10x, 2PI, ABS, ACOS, ASIN, ATAN, ATN, BASE Option, CHS (změna znaménka), CLX, COS, DCEL (Fahrenheit/Celsius), DEG, DFER (Celsius/Fahrenheit), DRP, DUMP, EEX, Enter, ex, EXP, FIX, FRAC, INT, Last X, Ln(x), LOGx (LOG(x)), PI, PtoR (Polar/Rectangular), RAD, RCL, RtoP (Rectangular/Polar), SIN, SQR, STO, TAN, X!, X<>Y, x2, y%x, yx).

Lze přepínat číselnou soustavu, ve které počítá, mezi dekadickou, hexadecimální a binární, úhlovou míru lze volit mezi stupni a radiány.

Autorem programu *HABs HP* je *Habib S. Collector* (*HabWorks@aol.com*),

Co je to RPN?

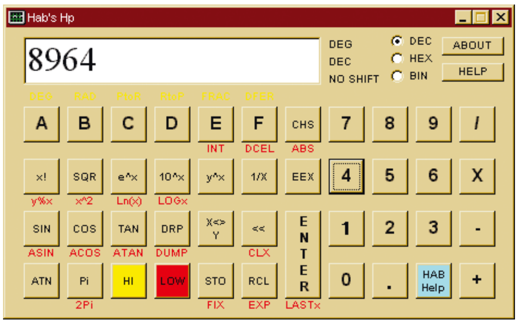
RPN znamená *Reverse Polish Notation* – je to způsob zápisu matematických operací, při kterém se nejdříve zadávají operandy (čísla) a teprve po nich operátory (tj. co se s čísly má udělat). Je tak nazván po polském matematikovi a logikovi *Janu Lukasiewiczovi*.

Např. jednoduchý matematický výraz **3x4+5** zadáváte takto:

3 Enter 4 * 5 +

Klávesa *Enter* se používá k oddělení dvou čísel. Zadáme tedy **3**, oddělíme klávesou *Enter*, zadáme další operand **4** a zadáme požadovanou operaci (násobení) klávesou *****. Potom zadáme číslo **5** (které chceme přičíst) a za něj operátor pro sčítání (plus) **+**.

Zápis pomocí RPN nevyžaduje používání závorek a je proto jednodušší a rychlejší. Velice se rozšířil díky kalkulátorům firmy Hewlett Packard, které byly ve své době velice populární a kvalitní a notaci RPN používaly.



Simulátor kalkulátorů Hewlett Packard, vycházející z HP15C a HP28S

program je šířen zdarma jako freeware a můžete si ho stáhnout v souboru *hab.zip* (2 MB) z internetové adresy *http://members.aol.com/habworks*.

Virtual HP-41

Virtual HP-41 je kvalitní grafickou i funkční emulací tohoto velice populárního kalkulátoru firmy Hewlett Packard z osmdesátých let. Jde o programovatelný kalkulátor s výměnnými ROM pro různé typy výpočtů (zde je jich k dispozici 73). Kromě vlastních programů si můžete vybrat některý z přiložených 435 originálních hotových programů.

Kalkulátor HP-41 má velice rozsáhlý manuál a není reálné se pokoušet nastínit jeho možnosti v několika odstavcích. Manuál je k dispozici na stránkách Hewlett Packard (*www.hp.com*).

Autory programu *Virtual HP-41* jsou *W. Furlow a spol.* Je šířen zdarma pod licencí GNU GPL a můžete si ho stáhnout v souboru *V41R8.exe* (1,4 MB) z adresy *www.hp41.org*.

Simulátor HP16C

Dalším kalkulátorem firmy Hewlett Packard, který se dočkal svého simulátoru na PC, je HP16C, podle některých vůbec nejlepší kalkulátor z dílny HP. Autor tohoto simulátoru si ho podle svých slov velice oblíbil a sehnal si jich hned několik (už se dávno nevyrábí), kdyby nějaký ztratil … (žádný zatím neztratil). Aby ale zpřístupnil jeho možnosti i těm méně šťastným, naprogramoval ho do PC. Pokud jde o funkce a obsluhu, odkazuje (i vzhledem k au-



Virtuální kalkulátor HP-41

torským právům) na originální dokumentaci (manuál) Hewlett Packard.

HP16C je silný zejména v bitových výpočtech a operacích (posuvy, rotace, logické operace ap.).

Kalkulátor používá samozřejmě rovněž reverzní polskou notaci (RPN), její princip je v nápovědě stručně vysvětlen. Autor využil možností PC k několika drobným vylepšením, např. je ignorován stisk tlačítka, které je v dané situaci neadekvátní, tlačítka v dané situaci nepoužitelná jsou „šedivá", při listování programem lze zobrazit nejen číselné ale i mnemonické kódy ap. Další výhodou je možnost uložit celý *pracovní prostor* – to umí sice i originální kalkulátor, ale vzhledem k jeho paměti umožňuje uložit pouze jeden, zatímco do PC můžete jako soubor uložit neomezený počet těchto pracovních prostorů (*pracovní prostor* chápejte jako celkový stav kalkulátoru v určité situaci, výpočtu, programu, jeho obnovením pak přivedete kalkulátor do přesně stejného stavu, v jakém byl při ukládání pracovního prostoru).

Autorem programu *HP16 Simulator* je *Joseph M. Newcomer*, program je šířen zdarma jako freeware a můžete si ho stáhnout v souboru *hp16c.zip* (90 kB) z webových stránek našeho časopisu.



*Simulátor údajně nejpodařenějšího kalkulátoru firmy Hewlett Packard - **HP16C***

RADIOTECHNICKÁ MUZEA

Iniciativa pro vybudování amerického musea radia (*American Museum of Radio*) má svůj web na adrese **www.americanradiomuseum.org**. Snaží se shromáždit veškeré dostupné materiály mapující a dokumentující vývoj komunikace pomocí elektřiny v Severní Americe. Již nyní shráždila více než 1200 objektů v řadě expozic, které mají vzdělávat lidi a uspokojovat jejich zájmy.

ARCI, *Antique Radio Club of Illinois* (**www.antique-radios.org**), je skupina více než 500 lidí, zaměřených na uchování historických radiopřijímačů a souvisejících dokumentů a artefaktů.

Antique Radio Page na **http://members.aol.com/djadamson/arp.html** obsahuje galerie a informace o historických radiopřijímačích z let 1920 až 1960. Najdete zde i odkazy na související knihy, dostupné v internetovém knihkupectví *Amazon.com*.

The Southern Appalachian RADIO Museum v Severní Karolině najdete na **www.saradiomuseum.org**. Mezi jeho exponáty je řada historických přijímačů, vysílačů, telegrafních klíčů, QSL lístků atd. Má i vlastní radioamatérskou stanici W4AFM.

K2TQN´s OldRadioMuseum (**www.eht.com/oldradio**) je umístěno v autobusu a obsahuje historické přijímače, vysílače a klíče z let 1920 až 1938. Na webu najdete i zajímavé články z historických časopisů a množství různých fotografií.

Norská společnost pro historické radio byla založena v roce 1979, vydává svůj časopis a na webových stránkách (**www.nrhf.no/nrhf-eng.html**) má stovky fotografií historických norských a v Norsku používaných radiopřijímačů.

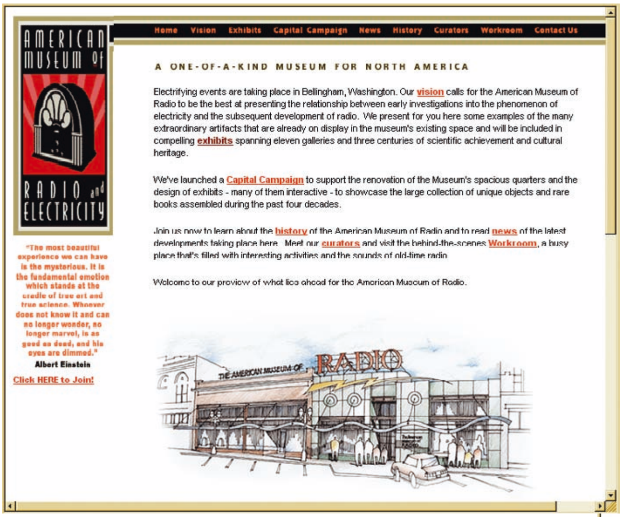
The Xtal Set Society je „společnost krystalkářů“. Najdete ji na **www.midnightscience.com** a jejím cílem je znovu experimentovat s radiotechnikou, zejména s krystalkami, které byly na začátku celého rozhlasového vysílání. Lze zde zakoupit i všechny potřebné součásti.

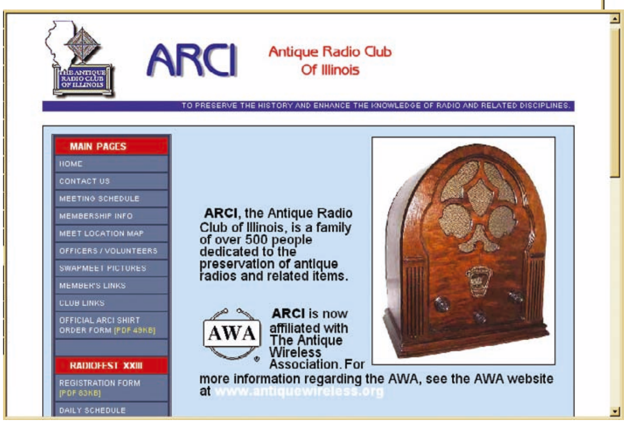
U. S. Marconi Museum (**www.marconiusa.org**) sídlí ve státě New Hampshire (USA). Expozice obsahují historická zařízení, dokumenty a audiovizuální prezentace dokumentující vývoj radiové komunikace. Součástí musea je i rozsáhlá knihovna s tisíci časopisů a dalších publikací. Museum je orientováno na vzdělávání studentů a obyvatelstva.

Museum „Radio-Wereld“ – **www.radio-wereld.demon.nl** – je holandský web zaměřený na historii radia, televize a elektřiny vůbec. Jeho sloganem je Nostalgie– Historie - Technika.











Radiomuseum Rottenburg (**www.rolaa.de/sehensw/radio/radio_e.htm**) má skvělé webové stránky s fotografiemi vystavovaných historických krystalek, radiopřijímačů, nahrávačů, gramofonů, magnetofonů, mikrofonů, televizorů, elektronek a měřicích přístrojů.

Auman Museum of Radio & Television najdete na webu **www.geocities.com/TelevisionCity/Set/1930** - věnuje se převážně historii televize. Vytvořil a udržuje ho jediný člověk – Larry Auman. Shromáždil stovky exponátů – televizních přijímačů, her, hraček, knih a dalších předmětů a dokumentů, majících vztah k televizi a její historii.

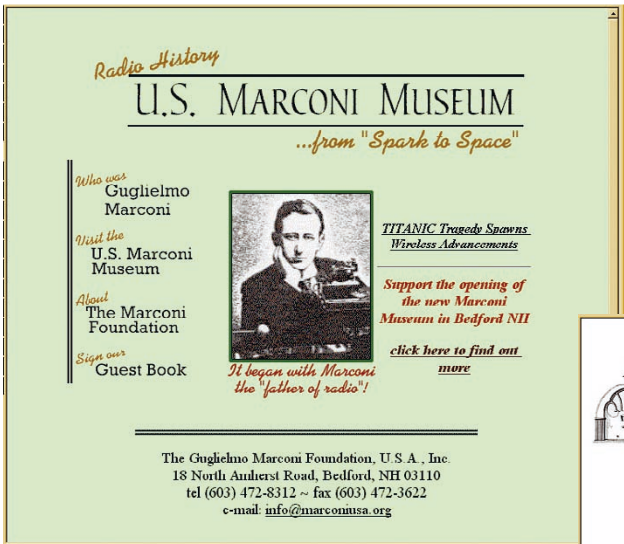


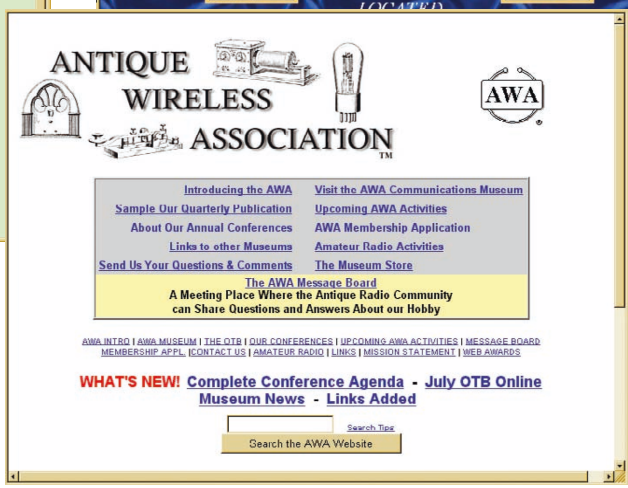




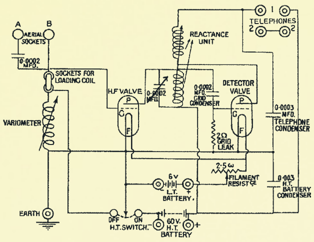








Antique Wireless Association je organizace s asi 4000 členů všech věkových kategorií, které spojuje společný zájem o historii elektrických a elektronických komunikací. Zajímají se o historii, lidi, technická řešení, dokumentaci, obrázky, sbírání historických radiopřijímačů ap. Vydávají svůj *Old-Timers Bulletin*. Webové stránky asociace najdete na **www.antiquewireless.org**.



Kdo první vynalezl radar?

Ing. Jiří Polívka, CSc.

(Dokončení)

V japonských námořních laboratořích se také pracovalo na různých přístrojích v pásmu VHF. Několik pracovníků např. vydalo vědecký článek v dnes již nedostupném časopise, kde popsali, jak již v roce 1937 namířili anténu s přijímačem v pásmu 150 MHz na Slunce a objevili rádiový šum Slunce. K tomu tehdy museli mít anténu o velikosti přes 10 m^2 a přijímač s malým šumem, právě vhodný pro radiolokátor!

Zjara 1940 byl japonský nejvyšší vojenský velitel Jamašita překvapen německými úspěchy v bleskových taženích v Evropě. Rozhodl se proto vyslat vojenskou a námořní delegaci do Německa, aby získal zprávy o německé taktice a zbraních.

Armádní delegace cestovala přes Moskvu, námořní delegace opačným směrem, přes Pacifik, Panamským průplavem a přes Atlantik. Členem námořní delegace byl nám již známý zvědavý Ito. Němci Japoncům pyšně předvedli dobytá místa, jako např. Dunkerque. Tam si Ito povšiml veliké matracové antény radaru Freya, jinde zase parabolické antény radaru Würzburg. Vyžádal si prohlídku: dovolili mu jen 30 minut, leč odborník na svém místě okamžitě pochopil, jak Němci v radiolokaci pokročili a co bude v Japonsku nutno rychle podniknout. Podal o svých nálezech zprávu do Japonska a doporučil také vyžádat jeden Würzburg od Němců a koupit licenci na jeho výrobu.

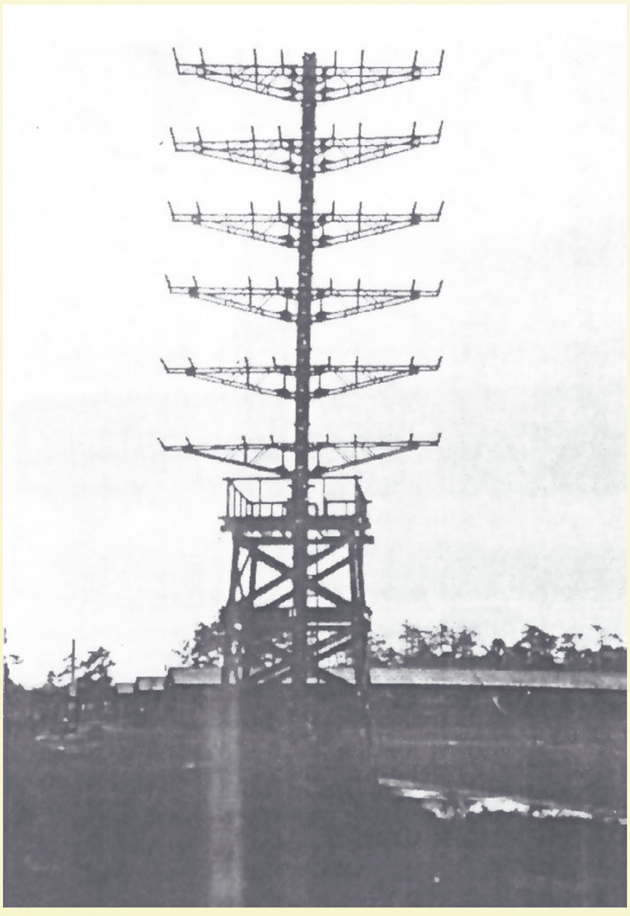
V roce 1941 se japonští diplomati ve Washingtonu dověděli od Italů, že Angličani vyhráli bitvu o Matapan zejména pomocí radaru, neboť útočili potmě a v mlze. Japonci objeli přístavy na východním pobřeží USA a opravdu spatřili na větších válečných lodích zvláštní antény. Podobně se po upozornění vydal do ulic Londýna i japonský vojenský přidělenec a v Hyde Parku spatřil fungující radar, jak navádí protileteckou palbu. (Bez oficiálního požádání diplomati zřejmě nikam nechodí.)

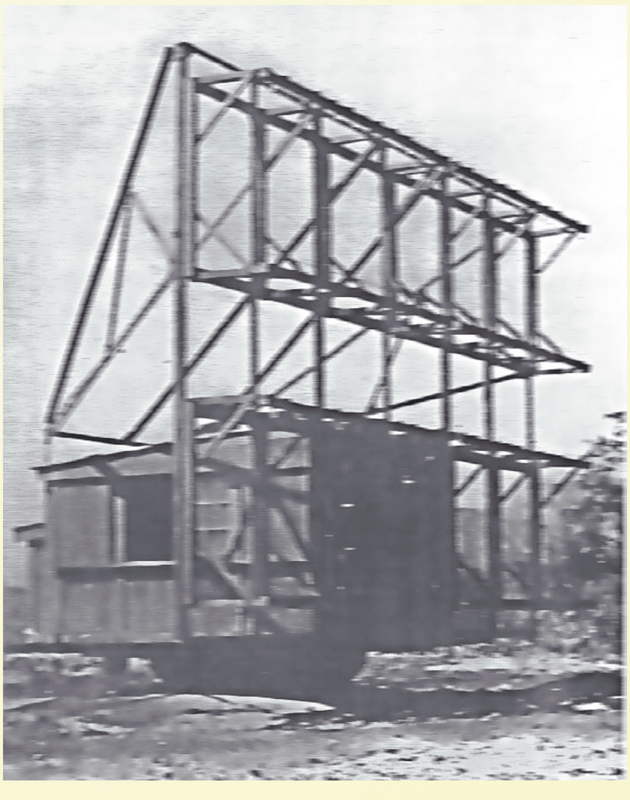
Zprávy o radarech Němců i spojenců se sešly v Tokiu zhruba v téže době. Námořní laboratoř s firmou NEC a dalšími započala práce na radiolokátoru s impulsním provozem. 8. září 1941 byl spuštěn prototyp protileteckého radiolokátoru v námořní škole v Nobi. Vysílal s výkonem 5 kW na vlně 4,2 m a dokázal najít bombardér na 97 km. Později přešli na vlnovou délku 3 m – tak vznikl PL radar Mark1 Model1.

Japonci po Itově doporučení koupili licenci na Würzburg a Němci jim poslali jeden s dokumentací a s expertem ponorkou. Ponorky vyjely dvě, leč jednu se Angličanům podařilo potopit. Němec s Würzburgem se však do Japonska dostali. Velké práce začaly v roce 1943, ale s mnoha potížemi. Japoncům se nelíbilo „příliš mnoho výkresů“ ani „příliš náročné elektronky“. Když koncem roku 1944 konečně stál první vyrobený kus, ani německý expert ho nedokázal oživit. Později už ani nebylo, nač by se hodil.

Námořníci s řadou firem postupně vyvinuli řadu typů radarů na metrových i decimetrových vlnách. Jak již bylo zmíněno, Japonci vyvinuli dutinový magnetron, schopný dodat velký výkon na vlnové délce 10 cm, již koncem roku 1939, dříve než se to podařilo Britům. Nepochopení velitelů však zabránilo využití tohoto předstihu; když pak pochopili zprávy z Německa, USA a Anglie, bylo již pozdě. Japonskou výrobu elektroniky také neustále brzdily potíže s materiály pro výrobu elektronek. Radiolokátory i jiné přístroje byly velmi nespolehlivé kvůli elektronkám i kvůli vlhkému prostředí.

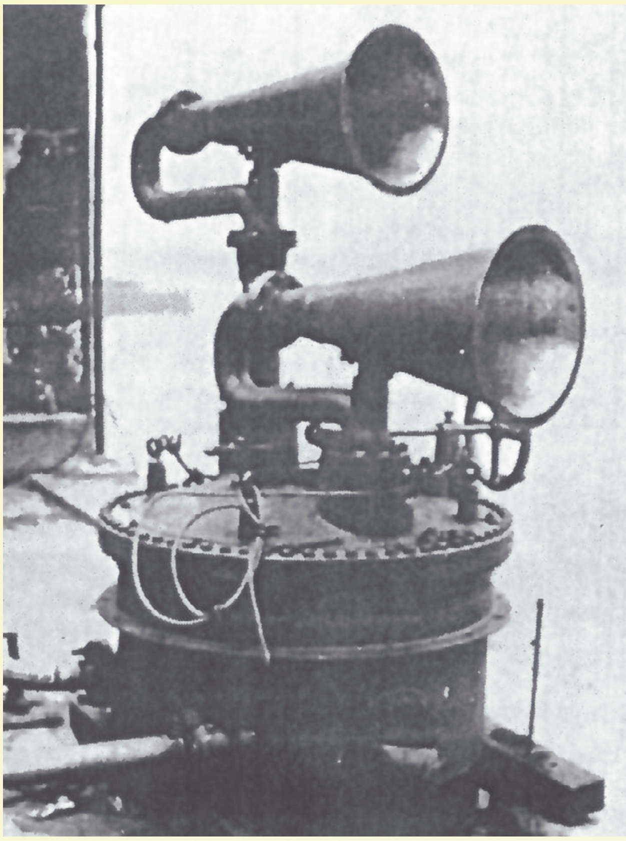
Přes všechny potíže došlo v Japonsku k hotové explozi výroby radiolokátorů, zejména v roce 1943. Porážky v bitvách

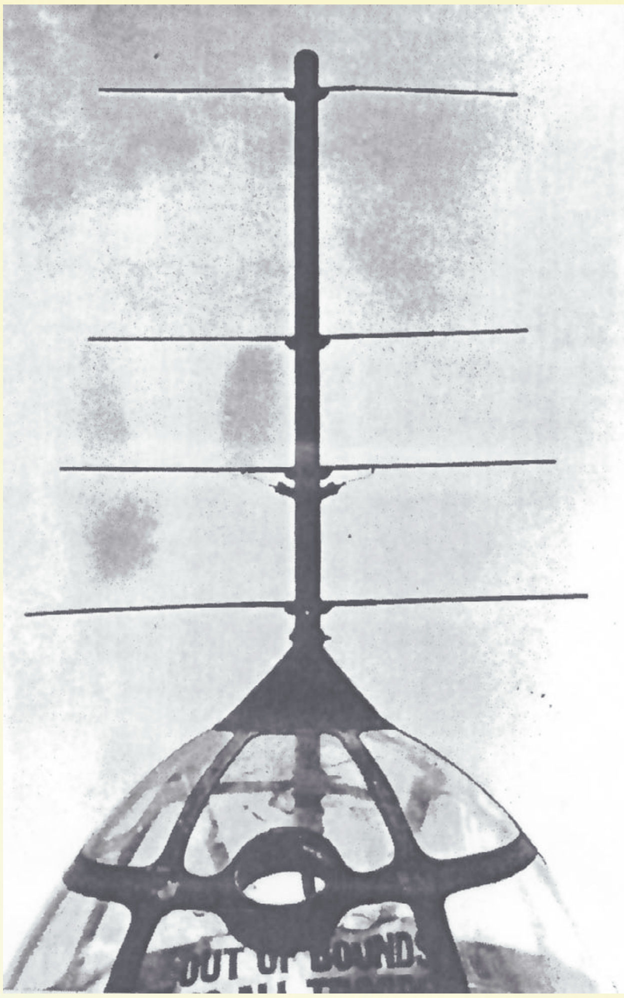




Obr. 16. Protiletecký přehledový radiolokátor, zřejmě kopie amerického SCR-270 [3] (vlevo)

Obr. 17. Námořní protiletecký radiolokátor, vlnová délka 3 m, ukořistěný Američany na Guadalcanalu v r. 1942 [3] (vpravo)



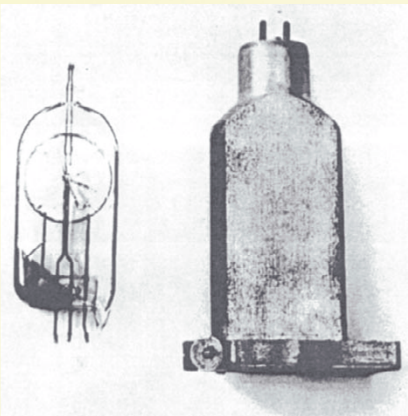


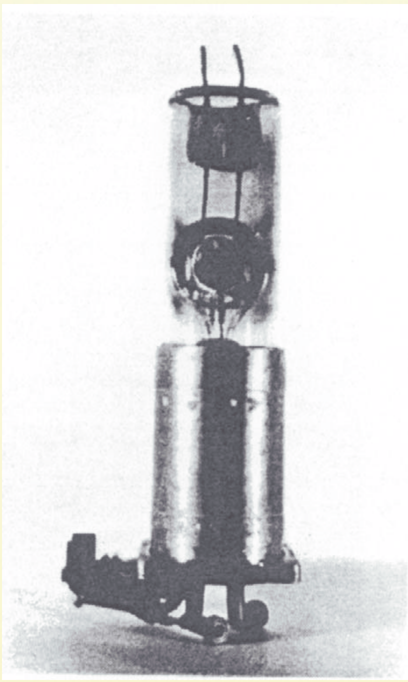
Obr. 18. S magnetrony na obr. 20 a 21 vyvinuli Japonci tento radar na 10 cm, který byl údajně lepší, než cokoli měli Němci [3]

Obr. 19. Japonský letecký protilodní radar pracoval na kmitočtu 200 MHz. K vychylování svazku sloužily další Yagiho antény na bocích trupu letadla (vpravo)

s USA se však zejména připisují americkým radarům. Japoský styl překvapivých útoků v noci a v mlze byl náhle rozbit při každém pokusu – protivník vždy věděl o útoku předem a naopak překvapení byli Japonci. Japonci se sice rychle učili, ale bylo již pozdě. Kromě opožděných zpráv získaných Item v Německu se Japoncům podařilo ukořistit americký protiletecký radar na Filipínách a anglický v Singapuru. Něco málo okopírovali, více pak samostatně vyvinuli. Horší bylo, že nejvíc potíží bývalo při nasazení radiolokátorů na válečných lodích. Většina lodních kapitánů neměla o nové přístroje vůbec zájem, později nechápali, že proti letadům a proti lodím je potřeba instalovat odlišné přístroje. Obsluhy byly nevycvičené a neuměly přístroje ani provozovat, ani udržet v provozu.

Obr. 20 a 21. Japonské magnetrony pro vlnovou délku 10 cm: výkon až 6,6 kW při chlazení vodou (vpravo). Elektronka vlevo je tentýž magnetron, použitý jako místní oscilátor v přijímači [3]





K obraně Japonska měla armáda od roku 1941 přístroje řady A a B s dosahem 200 až 350 km na letadlo. První radary pracovaly na kmitočtu 50 MHz, pozdější okolo 100 MHz, od výkonu 400 W později dosáhli 50 kW. Existovaly pevné, mobilní i „přenosné“ přístroje.

Od roku 1943 měla japonská armáda i střelecké radary, většinou pracovaly na 200 MHz s výkony 10 až 50 kW a délkou impulsu 1 až 5 μs. Přístroje pro letadla existovaly od roku 1943, měly 10 kW na 200 MHz a našly vynořenou ponorku na 15 km daleko.

Námořní radary byly nasazovány od roku 1941. Většinou pracovaly na 100 až 200 MHz a dokázaly najít letadlo na 70 až 130 km.

Magnetron na vlnovou délku 10 cm se stal srdcem radiolokátoru Mark2 Model2 (obr. 18), zavedeného v r. 1944. Měl výkon 2 kW a dokázal najít loď na vzdálenost 17 až 35 km. Měl malé trychtýřové antény o průměru asi 25 cm a byl prý nejúspěšnějším japonským radarem.

Přestože Japonci začali vyvíjet a zavádět radary pozdě, nasadili mnoho typů i kusů. Výsledek tohoto úsilí byl ovšem pochybný. Není známo (možná to bylo utajeno), jaký účinek měly na sestřelování amerických bombardérů. Zvětšení účinku bombardování bylo dosaženo snížením operační výšky z 10 tisíc na 3 až 4 tisíce metrů, aniž vzrostly ztráty Američanů.

Po II. světové válce, podobně jako ve všech válčících zemích, našla většina japonských techniků a odborníků nové zaměstnání i slávu na poli elektroniky.

Vzpomínáme 100 let od vynálezu elektronky

(Dokončení)

Vraťme se ještě k typizaci elektronek. Také ta prodělala svůj vývoj a je až s podivem, že se dokázali výrobci domluvit na jednotném značení, byť bylo odlišné v USA, v Evropě nebo v Rusku. (Naše TESLA v určitém období označovala své elektronky podle samostatné normy, slučující některé prvky ruského a některé evropského značení.) A tak dodnes „kdo se vyzná“, dokáže podle označení určit, o jaký typ elektronky se jedná. Výjimku tvoří jen speciální „vojenské“ typy, staré „nožičkové“ elektronky ap. Značení elektronek bylo v Evropě sjednoceno již v roce 1935!

Evropské značení elektronek

Označení se skládá ze dvou až čtyř písmen a jedné až tří číslic, přičemž:

Prvé písmeno označuje

A paralelní žhavení 4 V *U*st;
B sériové žhavení 180 mA (bylo použito jen u tří typů: BB1, BCH1 a BL2);
C sériové žhavení 200 mA;
D přímožhavené elektronky pro bateriové napájení 1,2 nebo 1,4 V;
E žhavení 6,3 V - nejběžnější výroba;
F žhavení 12,6 V, prakticky vyráběny jen typy FL152 a FZ1;
G žhavení 5 V;
H uvažováno pro přímožhavené elektronky 4 V, nakonec využito pro řadu speciálních elektronek a ekvivalenty některých amerických typů;
K bateriové napájení z akumulátorů 2 V, přímé žhavení;
P sériové žhavení 300 mA;
U sériové žhavení 100 mA;
V sériové žhavení 50 mA.

Elektronky značené podle normy TESLA používaly místo prvého písmene číslici (1, 3, 6, 12, 35..) označující zaokrouhleně napětí potřebné ke žhavení katod. Podobně je tomu u amerického i ruského značení.

Druhé, třetí, příp. čtvrté písmeno (prvé u ruských typů) označuje druh elektronky (na druhém místě uvedeno foneticky písmeno ruského značení):

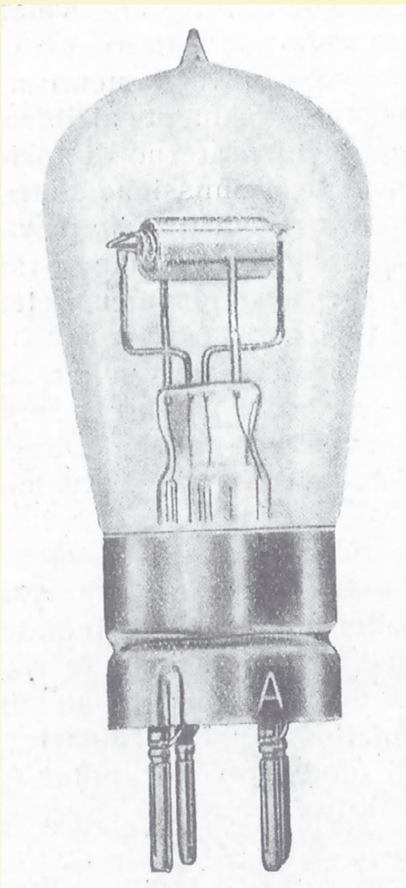
A D dioda;
B CH dvojitá dioda;
C S trioda;
D výkonová trioda;
E Z tetroda;
F Ž vf pentoda;
H hexoda nebo heptoda;
K oktoda;
L P výkonová tetroda nebo pentoda;
M E ukazatel ladění;
N trioda plněná plynem;
P násobič elektronů;
Q enioda;
X plynový dvoucestný usměrňovač;
Y jednocestný usměrňovač;
Z dvoucestný usměrňovač;
F trioda - pentoda;
K pentoda-selektoda;
N dvojitá trioda;
B pentoda s jednou či dvěma diodami;
G trioda s jednou či dvěma diodami;
A směšovací elektronky.

Prvá číslice
u novějších určuje provedení, u starších typů přímo elektrické vlastnosti (AF3, AF7 ap.):

1 elektronky s paticí P, T nebo oktal, „kovová“ řada;
2 skleněné provedení, klíč na patici vyjma bateriových D elektronek;
3 miniaturní elektronky;
4 patice rimlock;
5 speciální provedení (6L50, PL500);
7 miniaturní elektronky;
8 patice noval;
9 patice heptal.

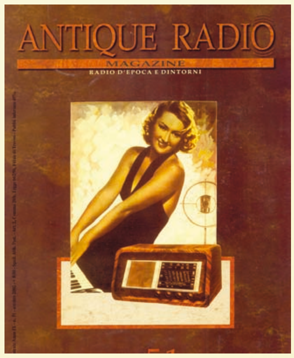
Druhá, příp. třetí číslice
určuje elektrické vlastnosti dané elektronky.

QX



Obr. 6. Marconiho lampa z roku 1925 typu D.E.R. (dull emitter rectifier). Obrázek převzat z italského časopisu Antique Radio (No 33, 1999), který má rubriku „Pianeta valvola“, věnovanou velmi podrobně elektronkám





*Vydavatel časopisu Antique Radio - Mosè Edizioni publikoval v loňském roce dvoudílnou knihu, věnovanou čs. rozhlasovým a TV přijímačům, viz inzerát vlevo (raccolta = sbírka). Viz **www.antiqueradio.it***

Telemetrie družice AO-51

OSCAR



Obr. 1. Raketa DNEPR vynáší na oběžnou dráhu družici AO-51

V PE 6/2004 jsme informovali o přípravě startu družice AMSAT-ECHO. Družice byla úspěšně vynesena na plánovanou dráhu (obr. 1) a v souladu s tradicí dostala jméno AO-51. Pod tímto označením ji najdete také v tabulce kepleriánských prvků.

V současnosti se ověřují systémy družice a zdá se, že vše funguje podle předpokladů. Vyzkoušeny byly již i hlasové módy (FM) v pásmech V/U (145,920/ /435,300 MHz) a L/U (1268,700/435,300 MHz). Za zmínku stojí velmi obsáhlá telemetrie AO-51. Je vysílána na frekvenci 435,150 MHz rychlostí 9,6 kbit/s FSK (GMSK). Má 56 kanálů umožňujících podrobnou kontrolu všech parametrů družice. Podrobný popis telemetrie lze nalézt na stránce

http://www.amsat.org/amsat-new/echo/tlm.php

Řídicí tým družice ECHO vytvořil pro dekódování telemetrických dat velmi pěkný program Tlmecho.exe, jenž umožňuje přehledné prohlížení telemetrie v reálném čase i elegantní archivaci v podobě dvou souborů s příponou *.csv, které se snadno interpretují pomocí Microsoft Excel. V této formě je také žádoucí zasílat zachycená telemetrická data do centrálního archivu AMSAT. Pro ilustraci uvádíme dvě tabulky dekódovaných dat z 12. 8. 2004 (obr. 2, 3).

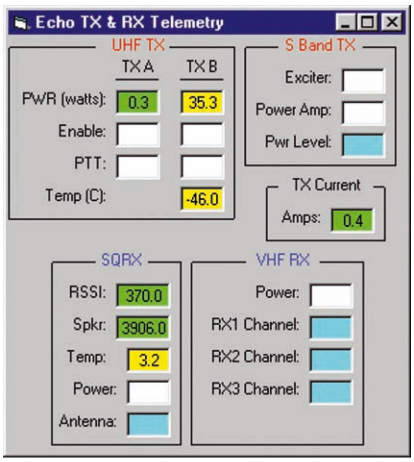
Pro příjem telemetrie AO-51 je třeba přijímač s odpovídající anténou v pásmu 70 cm, modem 9,6 kbit/s FSK a TNC pracující v módu KISS. Výše uvedený program se k TNC připojí pomocí sériového rozhraní RS232 (s přenosovou rychlostí 19,2 kbit/s nebo vyšší) a lze si jej stáhnout na adrese

http://www.amsat.org/amsat-new/echo/tlm_decode.php

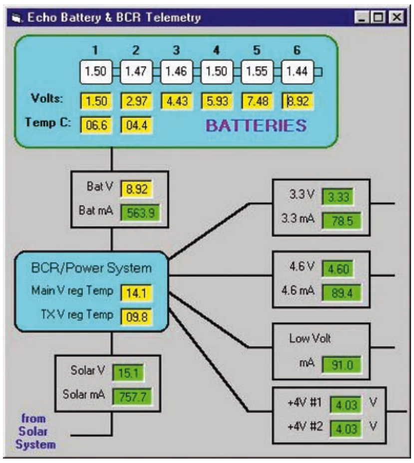
OK2AQK

Kepleriánské prvky:

NAME	EPOCH	INCL	RAAN	ECCY	ARGP	MA	MM	DECY	REVN
AO-07	4211.57437	101.68	257.65	0.0012	139.44	220.76	12.53569	-2.9E-7	35922
AO-10	4211.38720	26.53	79.45	0.6021	111.16	320.69	2.05865	0.0E+0	15888
UO-11	4211.18563	98.18	196.73	0.0008	324.26	35.81	14.78959	7.1E-6	9405
RS-10/11	4210.84105	82.93	117.32	0.0011	198.78	161.30	13.72742	6.5E-7	85671
FO-20	4210.69702	99.04	80.29	0.0540	252.86	101.27	12.83341	-3.4E-7	67800
RS-12/13	4210.94794	82.92	150.78	0.0028	261.20	98.60	13.74439	6.5E-7	67609
RS-15	4210.67981	64.82	270.73	0.0154	14.00	346.52	11.27549	-2.9E-7	39491
FO-29	4211.17617	98.59	297.64	0.0350	293.00	63.46	13.52901	-1.5E-7	39251
SO-33	4211.53918	31.43	56.12	0.0357	226.26	130.80	14.27855	2.6E-6	30067
AO-40	4210.05772	10.10	349.47	0.7973	305.62	4.26	1.25585	-3.3E-6	1718
UO-14	4211.03410	98.21	232.62	0.0012	77.19	283.06	14.31364	4.6E-7	75780
AO-16	4211.16741	98.24	247.18	0.0012	83.26	277.00	14.31621	7.5E-7	75787
WO-18	4210.83952	98.26	250.84	0.0013	86.02	274.25	14.31698	1.5E-6	75788
LO-19	4210.61680	98.27	254.61	0.0013	83.88	276.39	14.31868	1.1E-6	75791
UO-22	4211.32226	98.19	183.71	0.0007	352.29	7.81	14.39403	2.2E-6	68405
KO-23	4211.19942	66.09	102.87	0.0006	332.03	28.03	12.86425	-3.7E-7	56204
AO-27	4210.73068	98.24	217.57	0.0009	135.94	224.25	14.29077	3.7E-7	56502
IO-26	4211.58627	98.24	219.66	0.0009	131.33	228.87	14.29314	1.2E-6	56520
KO-25	4211.02505	98.23	219.37	0.0011	113.83	246.41	14.29635	6.5E-7	53334
TO-31	4210.97313	98.57	281.21	0.0003	57.15	303.00	14.23628	-4.3E-7	31442
GO-32	4210.99457	98.56	279.34	0.0002	81.97	278.17	14.23047	4.5E-7	31436
UO-36	4211.88752	64.56	193.42	0.0048	253.72	105.85	14.78366	3.0E-6	28417
SO-41	4211.31745	64.56	211.80	0.0012	12.49	347.65	14.79818	7.5E-6	20714
MO-46	4211.08211	64.56	199.16	0.0013	344.44	15.63	14.82357	9.7E-6	20738
SO-42	4211.33475	64.55	218.62	0.0013	36.05	324.15	14.78714	9.5E-6	20701
NO-44	4211.74480	67.05	338.20	0.0006	271.23	88.81	14.29312	2.3E-7	14768
AO-49	4211.01285	64.56	37.81	0.0080	303.78	55.57	14.71906	4.3E-6	8628
SO-50	4211.55029	64.56	40.00	0.0081	302.49	56.84	14.70687	6.0E-6	8628
AO-51	4211.74331	98.26	280.30	0.0085	124.07	236.86	14.40379	2.1E-6	419
NOAA-10	4212.05359	98.76	211.16	0.0013	356.02	4.11	14.27205	-2.2E-7	92914
NOAA-11	4211.51150	98.87	295.14	0.0012	142.21	217.99	14.14723	4.7E-7	81730
NOAA-12	4211.49857	98.67	198.86	0.0012	290.41	69.59	14.25396	3.7E-6	68627
MET-3/5	4210.92440	82.56	27.03	0.0013	327.20	32.84	13.16994	5.1E-7	62276
MET-2/21	4211.88081	82.55	156.66	0.0021	310.77	49.17	13.83567	1.2E-6	55100
OKEAN-4	4210.94217	82.54	198.70	0.0024	117.81	242.55	14.81840	1.2E-5	52803
NOAA-14	4211.51241	99.14	247.79	0.0009	184.50	175.61	14.13475	3.8E-6	49391
SICH-1	4211.22154	82.53	339.25	0.0026	102.58	257.83	14.80884	1.3E-5	48015
NOAA-15	4211.52296	98.52	223.60	0.0010	216.15	143.91	14.24440	5.2E-7	32281
RESURS	4211.35552	98.58	283.07	0.0002	47.38	312.75	14.24016	-3.1E-7	31450
FENGYUN1	4210.60489	98.61	219.40	0.0013	304.86	55.13	14.11774	-1.2E-6	26885
OKEAN-0	4211.19881	97.79	244.67	0.0002	116.60	243.54	14.73095	5.3E-6	27045
NOAA-16	4211.49186	98.97	162.94	0.0010	257.09	102.92	14.12138	3.8E-6	19851
NOAA-17	4211.47676	98.70	283.28	0.0011	270.72	89.27	14.23553	5.2E-7	10892
HUBBLE	4210.38765	28.46	217.82	0.0004	82.53	277.57	14.99236	1.3E-5	58159
UARS	4210.83834	56.98	60.57	0.0007	98.37	261.81	15.03584	-2.6E-6	70485
PO-34	4211.60107	28.46	307.98	0.0005	309.88	50.14	15.15653	2.0E-5	31758
ISS	4211.81311	51.63	108.24	0.0006	62.81	47.20	15.70419	3.0E-4	32501
OO-38	4211.04064	100.22	5.63	0.0037	244.35	115.39	14.35659	1.4E-6	23592
NO-45	4211.73879	67.06	337.87	0.0004	269.86	90.20	14.29435	5.6E-7	14771



Obr. 2.



Obr. 3.

Počítač v ham-shacku XIII

(Pokračování)

Podpora CD-ROM Callbooku

Tato možnost je u novějších programů již zcela běžná. Jde o to, že v závislosti na značce se do příslušných rubrik automaticky zapíše jméno, QTH, u amerických stanic také stát, případně okres (county). Podstatné je, aby deník uměl doplňovat údaje i u již zapsaných spojení (uvítají to zejména lovci USA okresů apod.). Častou chybou je, že program předpokládá samostatnou jednotku (např. ve Windows označenou vyhrazeným písmenem). CD-ROM mechanika je však pomalá a načítání údajů z CD disku zdržuje. Je proto mnohem vhodnější data Callbooku nakopírovat na disk počítače a program nastavit tak, aby data hledal v určeném adresáři.

Většina deníků umí spolupracovat s různými druhy Callbooků na CD-ROM – Flying Horse, QRZ, BuckMaster, AmSoft apod. Nejdůležitější však bývá typ Callbooku z hlediska obsahu dat. Je nutné používat co nejnovější Callbook, starší verze bývaly často neúplné (např. pouze stanice z USA, výjimečně JA, DL apod.). Určité problémy bývají, chceme-li Callbook použít v prostředí Linuxu. Někteří výrobci zcela ignorují existenci Linuxu (funkce s emulátorem Wine bývá bezcenná), např. Buckmaster HamCall a obnovený Flying Horse podporuje pouze Windows a DOS, naproti tomu QRZ podporuje také Linux a ostatní podobné systémy.

Přepínání antén

U dobrých programů se na paralelním (LPT) portu objevuje informace o tom, na jaké pásmo je „přepnut“ deník a TCVR. Tuto informaci lze využít k přepínání antén, pásmových filtrů apod. Pokud toto deník umí, je to rozhodně vítanou předností, ale takovou informaci o pásmu lze získat i přímo z TCVR – přepínač lze pak využít i tehdy, není-li v provozu počítač. Tato informace je k dispozici u všech TCVR vybavených automatickým anténním tunerem, ale ne všude je vyvedena. Zatímco u většiny výrobků ICOM ji lze získat přímo, z transceiverů Kenwood je nutné ji dodatečně vyvést z příslušného konektoru na anténním členu, což představuje jistou úpravu transceiveru. Pokud se do tohoto pustíte, pak s vědomím, že tím zaniká nárok na případné záruční opravy. Použití oddělovacích zesilovačů lze jedině doporučit, vhodné jsou např. obvody určené pro sběrnice.

Informace o pásmu je k dispozici v BCD kódu a standardní obsazení vývodů konektoru LPT je v tab. 1.

Tab. 1.

Pásmo	Pin 2	Pin 7	Pin 8	Pin 9
160	H	L	L	L
80	L	H	L	L
40	H	H	L	L
30	L	L	H	L
20	H	L	H	L
17	L	H	H	L
15	H	H	H	L
12	L	L	L	H
10	H	L	L	H

Úrovně: L = 0,16 V, H cca 3,8 V

Obr. 7. YPlog umožňuje automaticky natočit anténu na protistanici pomocí Ctrl-B (krátká cesta), příp. Shift-Ctrl-B (dlouhá cesta), ale i libovolně pouhým kliknutím na příslušnou část světa v mapě



Ovládání rotátoru

Jednou z informací, které program nabízí, je i úhel natočení antény na protistanici (azimut). Některé rotátory umožňují ovládání prostřednictvím počítače s použitím zvláštního interface, nevýhodou je především jeho cena. Existují však interface dalších výrobců nebo je možné použít interface vlastní konstrukce, např. ovládač AVROT z dílny Pavla, OK1DX [2], který umožňuje ovládat jak azimut, tak i elevaci antény. AVROT má přehledné programové vybavení, umožňující jak přizpůsobit program ovladači, tak i upravit příkazy tak, aby odpovídaly požadavkům staničního deníku. Jednotka je určena k připojení k sériovému (COM) portu.

Podobně funguje i univerzální interface SARtek [3]. Jeho autor, Al Parsons, VE6RFM, zaručuje plnou podporu všech rotátorů Telex Hy-Gain (Ham II, Ham III, Ham IV, Ham M, Tailtwister, CDX a HDR-300/A), Alliance HD-73, Yaesu G-800 SDX, G-1000SDX, 2700SDX, 2800SDX, 800S, 1000S, Orion 2300, Imotator 1300MSAX, K0XG Rotating Tower a řadu ProSisTel. Podpora dalších typů Orion a Daiwa bude zajištěna během několika příštích měsíců. Přijatelná je nejen cena interface (kolem 180 USD), ale i skutečnost, že umožňuje ovládání prakticky jakéhokoli rotátoru, třeba i vlastní výroby – podpora konkrétního typu rotátoru spočívá v možnosti instalace přídavné desky do jeho ovládací skříňky a v případné úpravě úrovní napětí, nesoucího informaci o momentálním natočení antény. Vlastní interface je karta, určená k instalaci do počítače na sběrnici ISA. To může být problém v případě novějších počítačů, jejichž základní desky již tuto sběrnici nemají. Proto Al připravuje novou verzi interface pro sběrnici USB, která však v době psaní článku nebyla k dispozici.

Program poskytuje pouze informaci o azimutu, veškeré další funkce jsou řízeny tímto interface, který se z hlediska programu chová jako inteligentní autonomní periferie. Dobrý program by měl umožňovat automatické natočení antény podle volací značky protistanice v azimutu, odpovídajícímu krátké i dlouhé cestě, ale také libovolné natočení, např. kliknutím na příslušnou část světa v mapě (obr. 7).

Další funkce

Podstatnou „maličkostí“, bohužel však nikoli samozřejmostí u programů, psaných pro prostředí DOS, je zobrazení trvale běžících hodin v logovací obrazovce. Je to nutné z důvodů možnosti neustálé kontroly, neboť systémový čas počítačů nevyniká zvláštní přesností a hrozí možnost zapsání nesprávného času, pokud si nevšimneme, že systémový čas počítače není správně nastaven. Program musí umožňovat volitelné (setup) zobrazení jak systémového času, tak i UTC, pokud se od systémového času liší. U programů pro modernější operační systémy není časový údaj žádným problémem.

Pokud je deník psán pro prostředí DOS, je velmi důležitou funkcí tzv. DOS Shell. Umožňuje „odskočit si“ do DOS, tam provést cokoli na jiném programu a do deníku se opět vrátit příkazem EXIT. Samozřejmostí je, že se neztratí nejen žádná data, ale ani obsah obrazovky a bufferů pro paket rádio apod. Funkčnost DOS Shell je dána kapacitou volné konvenční paměti systému, tzn. kolik paměti zabírá logovací program, pokud se nacházíte v DOSu. Některé deníky zaberou 100-200 kB, tím je DOS Shell prakticky bezcenná. Některým programům však stačí k „přežití“ 8-10 kB, v DOSu jsme tedy na tom stejně, jako když nám běží např. Norton Commander, tj. můžete si spustit prakticky jakýkoli program, aniž by se s deníkem cokoli stalo.

Modifikací DOS Shell lze získat možnost spustit přímo z deníku jiný program. To je výhodné, pokud potřebujeme např. program pro výpočet podmínek či grayline, databázi členů klubů nebo program pro sledování pohybu družic. Samozřejmostí bývá možnost nadefinovat si klávesu, kterou takový program spustíme.

Vysílání Morse

Některé programy umožňují např. vysílání Morse z klávesnice apod. Možnosti využití si jistě každý najde sám, osobně jsem přesvědčen, že se nejedná o nic víc, než o hračku, která může v určitých okamžicích komplikovat obsluhu progra-

KV

Kalendář závodů na září - říjen (časy UTC)

18.9.	OK-SSB závod	SSB	05.00-07.00
18.-19.9.	Scandinavian Act. (SAC)	CW	12.00-12.00
19.9.	Panama RC Contest	SSB	12.00-23.59
25.-26.9.	CQ WW DX Contest	RTTY	00.00-24.00
25.-26.9.	Scandinavian Act. (SAC)	SSB	12.00-12.00
1.-7.10.	CW Activity Week	CW	
2.10.	PSK31 Rumble	PSK	00.00-24.00
2.10.	UCWC Contest	CW	00.00-08.00
2.10.	SSB liga	SSB	04.00-06.00
2.-3.10.	Oceania Contest	SSB	08.00-08.00
2.10.	EU Sprint	SSB	15.00-18.59
2.-3.10.	PRO-CW-Contest	CW	16-18, 06-08
3.10.	Provozní aktiv KV	CW	04.00-06.00
3.10.	ON Contest	SSB	06.00-10.00
3.10.	DTC Contest	CW	07.00-10.00
3.10.	21/28 MHz RSGB Contest	SSB	07.00-19.00
3.10.	VFDB-Z Contest	CW	12.00-16.00
4.10.	Aktivita 160	SSB	19.30-20.30
9.10.	OM Activity	CW/SSB	04.00-06.00
9.-10.10.	Oceania Contest	CW	08.00-08.00
9.-10.10.	HF Phone WAB	SSB	12.00-12.00
9.10.	EU Sprint	CW	15.00-18.59
10.10.	ON Contest	CW	06.00-10.00
11.10.	Aktivita 160	CW	19.30-20.30
16.10.	Plzeňský pohár	CW i SSB	05.00-06.30
16.-17.10.	JARTS RTTY WW Contest	RTTY	00.00-24.00
16.-17.10.	Worked all Germany	MIX	15.00-15.00
17.10.	21/28 MHz RSGB Contest	CW	07.00-19.00
30.-31.10.	CQ WW DX Contest	SSB	00.00-24.00
30.-31.10.	WW SWL Challenge	SSB	00.00-24.00

POZOR! Při změně letního času na zimní (31. 10. 2004 v 03.00) nezapomeňte, že čas UTC (GMT) se neposouvá, takže budete odečítat od místního času opět jen jednu hodinu, abyste dostali čas UTC. Pokud pracujete s logovacím programem v operačním systému DOS, zkontrolujte nejen časy v době přechodu, ale také datum!

V 9. čísle PE loňského ročníku byly zveřejněny podmínky závodů PRO-CW, Oceania DX a CQ WW DX; stále však platí, že podmínky všech závodů naleznete na internetových stránkách našeho časopisu - ***www.aradio.cz***.

Adresy k odesílání deníků přes Internet

21/28 MHz CW: *2128cw.logs@rsgbhfcc.org*
21/28 MHz SSB: *2128ssb.logs@rsgbhfcc.org*
CQ WW SSB: *ssb@cqww.com*
DTC: *dtc@agcw.de*
EU Sprint: *eusprint@dl6rai.muc.de*
Oceania CW: *cwoctest@oceaniadxcontest.com*
Oceania fone: *phoctest@oceaniadxcontest.com*
OK-SSB: *okzavod@radioamater.cz*
ON Contest: *on5wl@amsat.org*
Plzeňský pohár: *ok1drq@quick.cz*
SAC: *sac@contesting.com*
VFDB-Z: viz *www.vfdb.net*
WAG: *wag@dxhf.darc.de*

Předpokládaná expediční aktivita

Vždy poslední víkend v září, říjnu a listopadu jsou závody CQ a kolem těchto víkendů bývá v provozu řada expedic, které se účastní závodu, ale obvykle několik dnů před a po závodě navazují běžná spojení. Sledujte tedy pásma, i když se závodů neúčastníte!

QX

VKV

Kalendář závodů na říjen (časy UTC)

2.-3.10.	IARU Reg. 1.-UHF/Microwave Cont.[1]	432 MHz-76 GHz	14.00-14.00
5.10.	Nordic Activity	144 MHz	17.00-21.00
9.10	FM Contest	144 a 432 MHz	08.00-10.00
12.10.	Nordic Activity	432 MHz	17.00-21.00
17.10.	Provozní VKV aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
17.10.	AGGH Activity	432 MHz-76 GHz	08.00-11.00
17.10.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	07.00-12.00
26.10.	Nordic Activity	50 MHz	17.00-21.00

[1]) Podmínky viz časopis Radioamatér 6/ /2003 (zelená vložka). Deníky na OK1GK: *Pavel Novák, Na Farkáně III/281, 150 00 Praha 5*. E-mail: *ok1kir@seznam.cz*; PR: *OK1KIR @ OK0PCC*. Závod se oficiálně jmenuje: IARU Region 1. - UHF/Microwave Contest 2004.

OK1MG

Říjen: Expedice na atol Kure

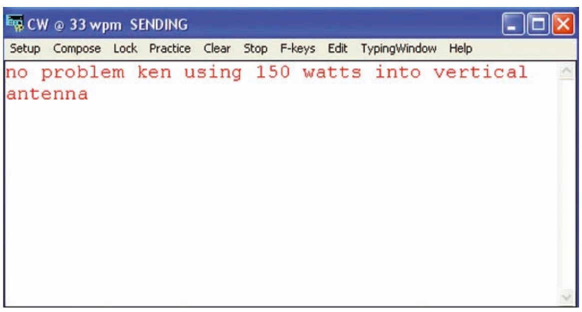


Atol Kure patří do havajského souostroví, ovšem od Honolulu jej dělí asi 2300 km vodní plochy. Za 2. světové války byl ostrov využíván pro vojenské účely, dnes je celá tato oblast pro veřejnost uzavřena, slouží jako přírodní rezervace a z radioamatérského hlediska je to velmi vzácná země. Expedice **KH7K** předběžně ohlásila termín **9.-29. října 2004**, zúčastní se 15 operátorů se zkušenostmi jak s telegrafním a SSB, tak i s digitálními druhy provozu a s dobrým vybavením na všechna pásma 160 až 6 metrů.

QX

mu. Totéž platí o programech, které lze přepínat do tzv. contest režimu. Speciální contestový program bývá vždy lepší a pokud existuje možnost exportu a importu dat, je problém vyřešen.

Na druhé straně se počítač přímo nabízí k využití jako elektronický klíč. Optimálním řešením v prostředí DOS by pravděpodobně byl na staničním deníku naprosto nezávislý rezidentní (TSR) program, který by funkci klíče zastal. Měl by umět zastat nejen vysílání rychlostmi od 5 do 400 zn/min. S použitím dvoupákové pastičky v jambickém režimu – oba režimy Curtis-A a Curtis-B (tzv. reálné i doplňkové klíčování), funkci weighting (programovatelnou změnu poměru tečka/mezera a tečka/čárka) a měl by zastat také funkce paměťového klíče (nejméně 4 paměti po 512 znacích). Naprostou nutností je také obsluha PTT transceiveru se správným časováním. Program smí zaklíčovat jen tehdy, je-li záruka, že všechna relé v signálové cestě (tzn. nejen v TCVR, ale i PA, příp. u předzesilovače na stožáru) měla dostatek času k přepnutí. Jako vzor může sloužit klíč, obsažený v contestovém programu N6TR vyšších verzí (5.90 a vyšší).



Obr. 8. Vysílání Morse pomocí klávesnice (YPlog)

Jak již bylo uvedeno v předcházejících dílech tohoto seriálu, je vysílání Morse velkým problémem pro multitaskingové operační systémy. Velmi často se stává, že není možné vysílat kvalitní Morse pod Windows (s výjimkou Windows 95/98/ME, které však nedoporučuji používat z důvodu nestability). Podpora pastičky prakticky neexistuje, bývá možné pomocí funkčních kláves (F-kláves) vysílat zpravidla jen předem připravené texty, nebo vysílat text, který se píše na klávesnici (obr. 8). Dobrý program by měl umožňovat vysílat nejen v režimu **character mode** (znakovém režimu), kdy je znak vyslán okamžitě po stisknutí příslušné klávesy, ale také v režimu **word mode** („slovový“ režim), kdy se po stisknutí klávesy neděje nic, znak je pouze zapsán do „vysílací“ paměti a po stisknutí mezerníku je vysláno celé slovo najednou. Je zřejmé, že word mode bude v mnoha případech výhodnější a bude umožňovat plynulejší provoz. Bohužel není znám program, který by měl oba tyto režimy uspokojivě vyřešené.

(Pokračování)

Prameny:

[1] http://www.qsl.net/hamscope/HamScope.html

[2] http://www.qsl.net/af4jf/Avrot.htm

[3] http://www.hosenose.com/sartek/

RR